

CENTRO PARA LA INVESTIGACION EN RECURSOS
ACUATICOS DE NICARAGUA
CIRA-UNAN

COMPOSICION DEL ZOOPLANCTON EN DIFERENTES
ECOSISTEMAS ACUATICOS DE NICARAGUA

HELEN GARCIA PONCE

PRESENTADO VII CONGRESO DE LA UNAN-MANAGUA

RESUMEN

Se determinó la taxonomía y distribución del zooplancton en diferentes ecosistemas acuáticos de Nicaragua (Lago de Managua, Lago de Nicaragua y Río Tipitapa). Se identificó noventa y una especies pertenecientes a los tres principales grupos del zooplancton: 50 especies de Rotíferos, 32 Cladóceros y 8 especies de Copépodos.

Una nueva especie del grupo de los cladóceros es reportada por primera vez a nivel mundial, 10 especies de Rotíferos, 19 especies de Cladóceros y 1 especie de Copépodos son incorporadas a la lista existente del zooplancton de Nicaragua

INTRODUCCION

El zooplancton es el principal componente de el zooplancton, la energía es trasferida entre los productores primarios (Fitoplancton) y el resto de los organismos acuáticos de los ecosistemas. (Lobo 1973., Wickstead 1979., Margalef 1980). Las fluctuaciones en alguna de las comunidades podría indicar cambios en la calidad del agua (Halbach et al 1983).

Existen muchas regiones tropicales donde la fauna acuática es todavía desconocida y de quienes nuevas contribuciones son frecuentemente producidas (Herbst, 1960; Dussart, 1984, Reid 1987).

Este estudio trata sobre la identificación de los tres principales grupos del zooplancton (Rotíferos, Cladóceros y Copépodos) en los lagos de agua dulce de Nicaragua (Lago de Managua, Lago Cocibolca y Río Tipitapa). Las investigaciones en los cuerpos de agua del país comenzaron hace una década (Boletín de Hidrobiología 25:2, 1991 y pocos trabajos producidos sobre el lago Cocibolca, Montenegro, 1994). Muchas de estas especies reportadas son conocidas para otros países de Centroamérica, el Caribe y para otras regiones tropicales del mundo.

Un conocimiento profundo de la composición del zooplancton, su variación estacional y producción es esencial para el manejo potencial de una alta producción en peces ambos en ambientes naturales y acuicultura.

El principal objetivo para este curso es ser capaz de estimar el impacto de los factores ambientales sobre un lago por medio de la comunidad zooplanctónica.

MATERIALES Y METODOS

Cuatro muestras del zooplancton fueron colectadas en la zona pelágica y litoral del Lago de Managua en abril de 1995 (punto 1 y 7). En mayo 1994 seis y en Julio 1995 cinco muestras fueron colectadas en diferentes puntos del lago Cocibolca. Otras once muestras son del río Tipitapa en septiembre de 1995 (tabla 2).

Se usó una red de zooplancton con luz de malla de 55µm. Las muestras fueron preservadas con formalina al 4%. Un microscopio estereoscópico de disección fue usado para examinar las muestras. Los mástax de los Rotíferos fueron puestos sobre un porta-objeto y preparado con hipoclorito de sodio cada vez que se requirió de su identificación a nivel de especies con ayuda de un microscopio estereoscópico. Los dibujos fueron hechos usando una cámara lúcida. Los organismos fueron medidos usando un micrómetro y la identificación se llevo a cabo utilizando los objetivos de mayor magnificación. Las principales claves de identificación usadas son las siguientes:

La identificación y descripción de Rotíferos se basó en los trabajos de Koste y Shiel 1987; Koste 1978; Rutter Kolisko 1974. Los Cladóceros fueron identificados y descritos con la ayuda de Smirnov 1974-1992; Goulden 1968 y el curso de entrenamiento práctico guiado por Korovchinsky & Smirnov 1995. Los Copépodos fueron identificados y descritos con el uso de Reid 1985; Herbst 1960; Dussart 1987 y la guía del curso de entrenamiento práctico guiado por Maas 1995.

AREA DE ESTUDIO

LAGO DE MANAGUA

El lago de Managua es el más pequeño de los dos grandes lagos de Centroamérica en Nicaragua. Los vientos provocan turbulencia en toda la columna de agua y una mezcla profunda ocurre con frecuencia a través de todo el año. La cuenca del lago de Managua es endorreica. Este, usualmente

mantiene una fluctuación del nivel de agua por debajo del nivel de su descarga (40.5msnm). El agua de el lago es alcalino. Además, el arrastre de la cuenca altamente erosionada proporciona una cantidad adicional de sales juntos con partículas de sedimento y biocida. Desechos crudos de 1 millón de personas que viven alrededor de la parte sur, así como de efluentes industriales de más de 300 pequeños empresas encuentran su camino hacia del agua del lago.

DATOS BASICOS DEL LAGO DE MANAGUA

Latitud.....	12°30'
Longitud.....	86°45'
Superficie del Lago 37.84msnm.....	1016km
Área de la cuenca.....	6668km
Volumen total.....	7.79x10 exp.6m exp.3
Profundidad máxima.....	26m
Profundidad mínima.....	7.8m
Longitud máxima.....	58.4km
Ancho Máximo.....	32.7km
Temperatura media anual.....	27.30°C

LAGO COCIBOLCA

El La Cocibolca es el lago más grande del continente Americano (800km²), localizado entre los grandes lagos de América del Norte y el Lago Titicaca del Sur América. Por su posición geográfica en el pasado, el lago recibió mucha atención en relación a los planes del canal interoceánico y sirvió durante los últimos siglos a la California Gold Rush como una ruta de navegación (Gutiérrez, 1994). En el presente, es poco el uso económico que se ha obtenido de este cuerpo de agua, otros como un colector de desechos. El crecimiento de asentamientos humanos produce una descarga cruda sin tratamiento de sus aguas residuales, efluentes industriales no tratadas y desechos sólidos urbanos que eventualmente desembocan en el lago.

Actualmente, la investigación esta iniciándose para obtener una amplia visión de la situación del lago, como un modesto esfuerzo para el desarrollo de los procesos limnológicos disminuyendo los impactos sobre el medio ambiente del Lago (Montenegro, 1994)

DATOS BASICOS DEL LAGO COCIBOLCA

Área Total de la cuenca del gran Lago.....	41,600km ²
Área Total del Lago.....	8.00km ²
Altitud media sobre el nivel del mar.....	31.5m
Profundidad máxima.....	45m
Profundidad media.....	13m
Longitud.....	160km
Ancho.....	70km

RIO TIPITAPA

EL Río Tipitapa es realmente un estuario del Lago Cocibolca y se extiende por unos 26 Km. en la zona de íter lagos. En su origen alcanza la altura de 42 msnm, razón por la que el Lago Xolotlán fluye superficialmente ya que se encuentra por debajo de esta altitud. Durante este siglo, el Xolotlán ha subido de nivel solamente en tres ocasiones, siempre en períodos de mucha lluvia que lo hacen alcanzar la misma elevación del Lago Cocibolca (31msnm). Por esta razón, las aguas de esta parte del río son indiferenciables de las del Lago Cocibolca. Un ensanchamiento del río Tipitapa forma la Laguna de Tisma con pocos metros de profundidad y un escaso flujo.

Un mapa de los sitios de muestreos están representados en la fig. 1

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición del zooplancton de los diferentes sitios de muestreos, consistió con un total de 91 especies de los tres grupos: 50 especies de Rotíferos, 32 especies de Cladóceros y 8 especiales de Copépodos. Nauplios y estados de copepoditos de Cyclopoida y Calanoida fueron también encontrados.

ROTIFEROS

Este grupo es el más diverso con 50 especies reportadas. De éstas, 13 especies pertenecientes a *Brachionus*, 16 *Lecane*, 4 *Keratella* y 4 *Filinas*, *Trichocerca*, *Testudinella*, *Mytilina* cada una con dos especies y los géneros restantes *Platyias*, *Hexarthra*, *Polyarthra*, *Lepadilla*, *Plationus*, *Epiphanes* y *Asplanchna* cada uno con una especie.

Brachionus caudatus, *Brachionus havanaensis*, *Brachionus falcatus* y *Keratella americana* fueron en todo tiempo más abundante que otros Rotíferos en los cuerpos de aguas estudiados. La lista de especies se presentan en la tabla 3.1.

Los géneros *Lecane*, *Brachionus*, *Filinia* y *Keratella* mantuvieron una alta diversidad en la zona influenciada por la polución orgánica del Río Tipitapa. En el Lago de Managua y Lago Cocibolca se encontraron especies comunes para Centroamérica y el Caribe (Collado, 1984).

Edelloidea sp. no fue posible identificarla a nivel de especie y fue encontrada ocasionalmente en una estación (5). Generalmente, los Rotíferos encontrados en este estudio son especies cosmopolita y han sido reportadas por De Ridder 1996; Goldman y Home 1975; Smirnov 1988 y Cisneros 1991.

Los siguientes Rotíferos podrían ser agregados como una nueva contribución para los cuerpos de agua en Nicaragua: *Brachionus bennini*, *Brachionus budapestinensis*, *Brachionus durgae*, *Brachionus rubens*, *Beauchapiella eudactylota*, *Filinia novaezaendiae*, *Lecane hamata*; *Lecane haliclysta*, *Lecane rhytida* y *Platyias leloupi*. Los Rotíferos han sido usados como indicadores de la calidad de agua, porque ellos responden más rápidamente a los cambios ambientales que los crustáceos plantónicos (Sladevek, 1983).

CLADOCEROS

Se identificaron 32 especies del grupo de los Cladóceros. Estas especies son típicamente limnéticas tales como: *Diaphnosoma fluviatile*, *Moina micrura*, *Ceriodaphnia corneta*, *Bosmina haymanni*, y *Bosmina longirostris* aparecen en el Lago de Managua y Lago Cocibolca. Estos han sido frecuentemente reportados para lagos tropicales (Infante, 1980; Collado et al 1984 y Cisneros et al 1991).

Las especies bentónicas *Macronthrix spinosa* y *Alona rectángula* fueron encontradas en el punto 1 y *Leydigia austalis* y *Alona davidi* estuvieron presentes en el punto 7 del Lago de Managua.

La composición de la especies de los Cladóceros fue más diversa en el Río Tipitapa. La familia Chydoridae estuvo especialmente representada con 11 géneros, 3 géneros de Macrothricidae y 1 de Ilyocriptidae las cuales han sido reportadas por (Matsumura-Tundisi et al 1984; Smirnov, 1988).

Sin embargo, una nueva especie de la Familia Chydoridae fue encontrada en las muestras litorales colectadas en el lago Cocibolca, pero no pudo ser descrita por su escasa presencia en las muestras litorales colectadas en el Lago Cocibolca, pero no pudo ser descrita por su escasa presencia. Esta especie es similar a *Leydigia* y *Leydigiopsis*, pero en futuras investigaciones podría ser clasificada. (Smirnov & Silva Briazo, com. Pers).

Las siguientes especies de Cladóceros han sido reportadas antes para lagos tropicales por Collado et al 1994; Smirnov 1971). Las especies reportadas por primera vez para Nicaragua son: *Alona guttata*, *Alonella brasiliensis*, *Chydorus erynotus*, *Dadaza kacrops*, *Dunevedia odontoplax*, *Eryalona orientalis*, *Ephemeroporus hibridos*, *Kurzia longirostris*, *Kurzia altísima*, *Leydigia propinqua*, *Notoalona globulosa*, *Oxyurella longicaudis*, *Scapholeberis* sp., *Moinodaphnia macleayi*; *Macrothrix triserialis*, *Macrothrix* cr. *Superaculeata*, *Macrothrix capensis*, *Guernella raphaelli* y *Sarsilatoria serricauda*.

La lista completa de los Cladóceros encontrados durante este estudio se presenta en la Tabla 3.2

COPEPODOS

Los copépodos estuvieron representados por los siguientes especies: *Mesocyclops nicaraguensis*, *Mesocyclops brasilianus*, *Thermocyclops inversus*, *Thermocyclops crassus* y *Arctodiaptomus dorsalis*. Estas especies son típicas para Centroamérica, la región del Caribe y Sur América (Lindberg, 1954; Dussart et al 1980; Collado et al 1994; Matsumura-Tundisi et al 1984).

Thermocyclops crassus y *Eucyclops ensifers* fueron reportados en la Laguna de Tisma por Heberbst, 1960; estos fueron encontrados nuevamente durante este estudio.

Microcyclops cfr. Varicans y Microcyclops anceps fueron encontrados en la zona litoral del Río Tipitapa.

Microcyclops anceps fue reportado por primera vez para Nicaragua, Nauplios y estados copepoditos de Cyclopoida y Calanoida fueron encontrados.

La lista de Copépodos encontrados en este estudio se presenta en la tabla 3.3.

CONCLUSIONES

- Noventa y una especie del zooplancton (Rotíferos, Cládóceros y Copépodos) fueron encontrados en el Lago de Managua y Lago Cocibolca y Río Tipitapa durante este estudio.
- La diversidad de los Rotíferos y Cladóceros fue alta en toda la región del Río Tipitapa
- Una nueva especie de la Familia Chydoridae fue encontrada en la estación (18) del Lago Cocibolca
- Estudios de esta naturaleza podrían contribuir a reportes de nuevos organismos tanto para Nicaragua como para la ciencia.

REFERENCIAS

- AHLSTROM, E.H., 1940. A revision of the Rotatoria genera *Brachionus* and *Platyias*, with descriptions of one new species and two new varieties. Bull. am. Mus. nat. Hist. 47: 143-184.
- BATTISH, S. K., 1992. Freshwater Zooplankton of India. Oxford/ I.B.H. Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 233.
- COLLADO, C., D. DEFAYE, B.H. DUSSART & C.H. FERNANDO., 1984. The freshwater Copepoda (Crustacea) of Costa Rica with notes on some species. Av. Hydrobiologia 119: 89-99.
- COLE, G.A., 1976. Limnology of great Lakes of Nicaragua. In: T.B. Thorson, ed., Investigations of the Ichthyofauna of Nicaragua Lakes. University of Nebraska, 1979, 9-15.
- CISNEROS, R., E.I. MANGAS and M. VAN MAREN., 1991. Quantitative and qualitative structure, diversity and fluctuations in abundance of zooplankton in lake Managua. Hydrobiological Bulletin. Vol. 25 (2), 151-156.
- DUMONT, H.J., 1983. Biogeography of Rotifers. Hydrobiologia 104: 19-30.
- DUSSART, B.H., 1984. Some Crustacea Copepoda from Venezuela. Hydrobiologia 153: 121-138.
- DE RIDDER, M., 1966. Rotifers from Nicaragua. Hydrobiologia 27: 238-247.
- GOLDMAN, C.R. and A.J. HORNE., 1975. Ecological effects of geothermal power development near Lake Managua (Lake Xolotlan), Nicaragua. Ecol. Res. Associates, Davis, Calif. USA 1-47.
- GUTIERREZ, CLAUDIO., 1994. La Importancia del Lago de Nicaragua. 14.
- HALBACH, V.M., WIEBERT, M. WESTERMAYER & C. WISSEL., 1983. Population ecology of Rotifers as a bioassay tool for ecotoxicological test in aquatic environment. Ecotox. Envir. safety 7: 484-513.
- HERBST, H.V., 1960. Copepoden (Crustacea, Entomostraca) aus Nicaragua und Sudperu.- Gewasser u. Abwasser 27: 27-54.

- INFANTE, A., 1980. El Zooplancton del Lago de Valencia. Informe Científico. Conicit, Caracas 1-203.
- KOROVCHINSKY, N.M., 1992. Cladocera: Sididae & Holopedidae. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World (ED. Dumont). SPB. Academic Publishing, The Netherlands, 82.
- KOSTE, W., 1978. Rotatoria. Die Radertiere Mitteleuropas, begründet von Max. Voigt. Monogononta. Gebrüder Borntraeger. Berlin & Stuttgart: 2 vols. 473.
- LOBO, F., 1973. Los Océanos. Salvat Editores, S. A. Barcelona, 143.
- LINDBERG, K., 1954. Ciclopides (Crustacés Copépodes) de l'Amérique du Sud. Arkiv for Zoologi Band 7 nr 11.
- MARGALEF, R., 1980. Ecología. 2a. Edition (3a. reimpresion). Ediciones Omega, S.A. Barcelona 951.
- MAAS, S., 1996. Introduction to Copepoda. Notes to I.T.C. Lake Zooplankton: A Tool in Lake Management 218.
- MATSUMURA-TUNDISI, T., J.G. TUNDISI, and L.S. TAVARES., 1984. Diel migration and vertical distribution of Cladocera in Lake D. Helvecio (Minas Gerais, Brazil). Hydrobiologia 113: 299-306.
- MONTENEGRO-GUILLEN, S., 1991. Limnological perspective of Lake Xolotlán (Managua): The PLAM. Hydrobiological Bulletin. Vol. 25(2), 105-109.
- MONTENEGRO-GUILLEN, S., 1994. Informe de Resultados de las Investigaciones Realizadas para Establecer las Causas del Fenómeno Masivo de Peces Muertos en el Lago Cocibolca, 1994. Managua, Nicaragua.
- NOGRADY, T., 1993. Rotifera. Guides to the Identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World (ed. Dumont). SPB. Academic Publishing, The Netherlands 142.
- REID, J.W., 1987. The Cyclopoid Copepods of a wet campo marsh in Central Brazil. Hydrobiologia 153: 121-138.
- SMIRNOV, N.N., 1971. Fauna of the USSR. Crustacea. Vol. 1. No. 2: Chydoridae 664.

DESCRIPCION DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Lista de especies del zooplancton encontrados durante este estudio.

1.1. Rotíferos

1.2 Cladóceros

1.3 Copépodos

Tabla 2. Lista de localidades.

Tabla 3. Lista de especies del zooplancton y su frecuencia en las diferentes localidades muestreadas.

3.1. Rotíferos

3.2. Cladóceros

3.3. Copépodos

Table 1. Lista de especies del zooplancton encontradas durante este estudio.

1.1. Rotíferos

PHYLUM	ROTIFERA
CLASE	EUROTATORIA
SUBCLASE	MONOGONONTA
ORDEN	PLOIMA
FAMILIA	ASPLANCHNIDAE
	<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)
FAMILIA	BRACHIONIDAE
	<i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851)
	<i>Brachionus budapestinensis</i> (Daday, 1885)
	<i>Brachionus bennini</i> De Beauchamp, 1939
	<i>Brachionus caudatus</i> Barrois and Daday, 1894
	<i>Brachionus caudatus var. personatus</i> Ahlstrom, 1940
	<i>Brachionus caudatus var. vulgatus</i> Ahlstrom, 1940
	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1776
	<i>Brachionus durgae</i> Dhanapathi, 1974
	<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898
	<i>Brachionus havanaensis</i> (Rousselet, 1911)
	<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)
	<i>Brachionus rotundiformis</i> Tschugunoff, 1921
	<i>Brachionus rubens</i> Ehrenberg, 1838
	<i>Keratella americana</i> Carlin, 1943
	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)
	<i>Keratella tropica</i> (Apsteir, 1907)
	<i>Platylabus leloupi</i> Gillard, 1957
	<i>Platylabus quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)
	<i>Platylabus patulus</i> (O.F.Müller, 1786)
FAMILIA	COLURELLIDAE
	<i>Lepadella rhomboides</i> (Gosse, 1886)
FAMILIA	EPIPHANIDAE
	<i>Epiphanes macroura</i> (Barrois & Daday, 1934)
FAMILIA	EUCHLANIDAE
	<i>Beauchampiella eudactyloa</i> (Gosse, 1886)
	<i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse, 1886)

Table 1. Lista de especies del zooplancton encontradas durante este estudio.

1.1. Rotíferos

PHYLUM	ROTIFERA
CLASE	EUROTATORIA
SUBCLASE	MONOGONONTA
ORDEN	PLOIMA
FAMILIA	ASPLANCHNIDAE
	<i>Asplanchna sieboldi</i> (Leydig, 1854)
FAMILIA	BRACHIONIDAE
	<i>Brachionus angularis</i> (Gosse, 1851)
	<i>Brachionus budapestinensis</i> (Daday, 1885)
	<i>Brachionus bennini</i> De Beauchamp, 1839
	<i>Brachionus caudatus</i> Barrois and Daday, 1894
	<i>Brachionus caudatus</i> var. <i>personatus</i> Ahlstrom, 1940
	<i>Brachionus caudatus</i> var. <i>vulgatus</i> Ahlstrom, 1940
	<i>Brachionus calyciflorus</i> Pallas, 1776
	<i>Brachionus durgae</i> Dhanapathi, 1974
	<i>Brachionus falcatus</i> Zacharias, 1898
	<i>Brachionus havanaensis</i> (Rousselet, 1911)
	<i>Brachionus quadridentatus</i> (Hermann, 1783)
	<i>Brachionus rotundiformis</i> Tschugunoff, 1921
	<i>Brachionus rubens</i> Ehrenberg, 1838
	<i>Keratella americana</i> Carlin, 1943
	<i>Keratella cochlearis</i> (Gosse, 1851)
	<i>Keratella tropica</i> (Apsteir, 1907)
	<i>Platylabus leloupi</i> Gillard, 1957
	<i>Platylabus quadricornis</i> (Ehrenberg, 1832)
	<i>Platylabus patulus</i> (O.F.Müller, 1786)
FAMILIA	COLURELLIDAE
	<i>Lepadella rhomboides</i> (Gosse, 1886)
FAMILIA	EPIPHANIDAE
	<i>Epiphanes macroura</i> (Barrois & Daday, 1984)
FAMILIA	EUCHLANIDAE
	<i>Beauchampiella eudactyloa</i> (Gosse, 1886)
	<i>Dipleuchlanis propatula</i> (Gosse, 1886)

FAMILIA	<p>LECANIDAE</p> <p><i>Lecane bulla</i> (Gosse, 1851)</p> <p><i>Lecane cornuta</i> (O.F.Müller, 1786)</p> <p><i>Lecane curvicornis</i> (Murray, 1913)</p> <p><i>Lecane crepida</i> Haring, 1914</p> <p><i>Lecane hamata</i> (Stokes, 1896)</p> <p><i>Lecane haliclysta</i> Haring & Myers, 1926</p> <p><i>Lecane luna</i> (O.F.Müller, 1776)</p> <p><i>Lecane leontina</i> (Turner, 1892)</p> <p><i>Lecane lunaris</i> (Ehrenberg, 1832)</p> <p><i>Lecane papuana</i> (Murray, 1913)</p> <p><i>Lecane rhytida</i> Haring & Myers, 1926</p> <p><i>Lecane unguolata</i> (Gosse, 1887)</p>
FAMILIA	<p>MYTILINIDAE</p> <p><i>Mytilina compressa</i> (Gosse, 1851)</p> <p><i>Mytilina acantophora</i> Haver, 1938</p>
FAMILIA	<p>NOTOMMATIDAE</p> <p><i>Itura symmetrica</i> Segers, 1994</p>
FAMILIA	<p>TESTUDINELLIDAE</p> <p><i>Testudinella patina</i> vr. <i>dendradena</i> (Hermann, 1783)</p> <p><i>Testudinella mucronata haurensis</i> (Gillard, 1967)</p>
FAMILIA	<p>TRICHOCERCIDAE</p> <p><i>Trichocerca pusilla</i> (Lauterborn, 1898)</p> <p><i>Trichocerca capucina</i> (Wierzejski & Zacharias, 1893)</p>
FAMILIA	<p>TRICHOTRIDAE</p> <p><i>Macrochaetus collinsi</i> Haring, 1913</p>
FAMILIA	<p>SYNCHAETIDAE</p> <p><i>Polyarthra vulgaris</i> Carlin, 1943</p>
ORDEN	<p>FLOSCULARIACEA</p>
FAMILIA	<p>FILINIDAE</p> <p><i>Filinia longiseta</i> (Ehrenberg, 1834)</p> <p><i>Filinia novaezaelandiae</i> Shiel & Saroamuang, 1993</p> <p><i>Filinia opoliensis</i> (Zacharias, 1898)</p> <p><i>Filinia pejeri</i> Hutchinson: 1964</p>
FAMILIA	<p>HEXARTHIDAE</p> <p><i>Hexarthra intermedia brasiliensis</i> (Wiszniewski, 1929)</p>

1.2. Cladoceros

PHYLUM	ARTHROPODA
CLASE	CRUSTACEA
SUBCLASE	BRACHIOPODA
ORDEN	DIPLOSTRACA
SUBORDEN	CLADOCERA
FAMILIA	BOSMINIDAE
	<i>Bosmina hagmanri</i> (Stingelin, 1903)
	<i>Bosmina longirostris</i> (Müller, 1846)
FAMILIA	CHYDORIDAE
	<i>Alona rectangula</i> Sars, 1862
	<i>Alona davidi</i> (Richard, 1895)
	<i>Alona guttata</i> (Sars, 1862)
	Unknown sp.
	<i>Alonella brasiliensis</i> Bergamin, 1935
	<i>Chydorus erynotus</i> (Sars, 1906)
	<i>Dadayia macrops</i> (Fryer, 1956)
	<i>Dunhevedia crassa</i> (King, 1853)
	<i>Dunhevedia odontoplex</i> (Sars, 1901)
	<i>Euryalona orientalis</i> (Daday, 1898)
	<i>Ephemeroporus hybridus</i> (Frey, 1962)
	<i>Kurzia latissima</i> (Kurz, 1875)
	<i>Kurzia longirostris</i> (Daday, 1898)
	<i>Leydigia australis</i> (Sars, 1886)
	<i>Leydigia propinqua</i> Sars, 1903
	<i>Notoalona globulosa</i> (Daday, 1898)
	<i>Oxyurella longicaudis</i> (Birge, 1910)
FAMILIA	DAPHNIDAE
	<i>Ceriodaphnia cornuta</i> (Sars, 1853)
	<i>Scapholeberis</i> sp.
FAMILIA	ILYOCRIPTIDAE
	<i>Ilyocrius spinifer</i> Herrick, 1882
FAMILIA	MOINIDAE
	<i>Moina micrura</i> Kurz, 1874
	<i>Moinodaphnia macleayi</i> (King, 1853)
FAMILIA	MACROTHRICIDAE
	<i>Guernella raphaelis</i> Richard, 1892
	<i>Macrothrix capensis</i> (Sars, 1916)
	<i>Macrothrix spinosa</i> (King, 1853)
	<i>Macrothrix cf. superaculeata</i> Smirnov, 1962
	<i>Macrothrix triserialis</i> Brady, 1886
	<i>Onchobunops tuberculatus</i> Fryer & Paggi, 1972
FAMILIA	SIDIDAE
	<i>Diaphanosoma fluviatile</i> (Hansen, 1899)

1.3. Copepodos

PHYLUM	ARTHROPODA
CLASE	CRUSTACEA
SUBCLASE	COPEPODA
ORDEN	CYCLOPOIDA
FAMILIA	CYCLOPIDAE
SUBFAMILIA	CYCLOPINAE
	<i>Mesocyclops nicaraguensis</i> Herbst, 1960
	<i>Mesocyclops brasiliensis</i> Kiefer, 1933
	<i>Microcyclops cfr. varicans</i> G.O.Sars, 1883
	<i>Microcyclops anceps</i> (Richard, 1897)
	<i>Thermocyclops crassus</i> (Fischer, 1853)
	<i>Thermocyclops inversus</i> Kiefer, 1936
SUBFAMILIA	EUCYCLOPINAE
	<i>Eucyclops ensifer</i> (Kiefer, 1933)
	<i>Eucyclops sp.</i>
ORDEN	CALANOIDA
FAMILIA	DIAPTOMIDAE
SUBFAMILIA	DIAPTOMINAE
	<i>Arctodiaptomus dorsalis</i> (Marsh, 1907)

Table 2. Lista de localidades muestreadas.

N° muestra	Localidades	Fecha colectada	Tipo de Lagos	Comentarios
1	Punto 1	18-4-95	Lago de Managua	7 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
2	Punto 7	18-4-95	Lago de Managua	7 spp. Rotíferos 3 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
3	Punto 1	22-3-95	Lago de Managua	7 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
4	Punto 7	22-3-95	Lago de Managua	5 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
5	Desague lago de Managua	21-9-95	Lago de Managua	15 spp. Rotíferos 3 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
6	Desem. Centro del río Tipitapa	21-9-95	Río Tipitapa	15 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
7	Centro de la Laguna Tisma	21-9-95	Laguna de Tisma	16 spp. Rotíferos 14 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
8	Litoral de la Laguna de Tisma	21-9-95	Laguna de Tisma	14 spp. Rotíferos 12 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
9	Centro de El paso Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	18 spp. Rotíferos 12 spp. Cladoceros 5 spp. Copepodos
10	Litoral de El paso Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	20 spp. Rotíferos 15 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
11	Centro frente a La Hacienda	20-9-95	Río Tipitapa	12 spp. Rotíferos 16 spp. Cladoceros 5 spp. Copepodos
12	Litoral frente a La Hacienda	20-9-95	Río Tipitapa	24 spp. Rotíferos 16 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
13	Litoral Desem. Río Tipitapa	21-9-95	Río Tipitapa	15 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
14	Litoral 1 Km antes de la Bocana de Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	26 spp. Rotíferos 9 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
15	Litoral Bocana Río Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	26 spp. Rotíferos 9 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
16	Centro 1 Km después de la Bocana de Tipitapa	20-9-95	Lago Cocibolca	20 spp. Rotíferos 7 spp. Cladoceros 5 spp. Copepodos
17	Punto 1- Aseese	12-7-95	Lago Cocibolca	11 spp. Rotíferos 3 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos

Table 2. Lista de localidades muestreadas.

N° muestra	Localidades	Fecha colectada	Tipo de Lagos	Comentarios
1	Punto 1	18-4-95	Lago de Managua	7 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
2	Punto 7	18-4-95	Lago de Managua	7 spp. Rotíferos 3 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
3	Punto 1	22-3-95	Lago de Managua	7 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
4	Punto 7	22-3-95	Lago de Managua	5 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
5	Desague lago de Managua	21-9-95	Lago de Managua	15 spp. Rotíferos 3 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
6	Desem. Centro del río Tipitapa	21-9-95	Río Tipitapa	15 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
7	Centro de la Laguna Tisma	21-9-95	Laguna de Tisma	16 spp. Rotíferos 14 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
8	Litoral de la Laguna de Tisma	21-9-95	Laguna de Tisma	14 spp. Rotíferos 12 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
9	Centro de El paso Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	18 spp. Rotíferos 12 spp. Cladoceros 5 spp. Copepodos
10	Litoral de El paso Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	20 spp. Rotíferos 15 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
11	Centro frente a La Hacienda	20-9-95	Río Tipitapa	12 spp. Rotíferos 16 spp. Cladoceros 5 spp. Copepodos
12	Litoral frente a La Hacienda	20-9-95	Río Tipitapa	24 spp. Rotíferos 16 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
13	Litoral Desem. Río Tipitapa	21-9-95	Río Tipitapa	15 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
14	Litoral 1 Km antes de la Bocana de Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	26 spp. Rotíferos 9 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
15	Litoral Bocana Río Tipitapa	20-9-95	Río Tipitapa	26 spp. Rotíferos 9 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
16	Centro 1 Km después de la Bocana de Tipitapa	20-9-95	Lago Cocibolca	20 spp. Rotíferos 7 spp. Cladoceros 5 spp. Copepodos
17	Punto 1- Aseese	12-7-95	Lago Cocibolca	11 spp. Rotíferos 3 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos

18	Punto 3- Las Limas	12-7-95	Lago Cocibolca	4 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
19	Punto 5- El Corozo	12-7-95	Lago Cocibolca	9 spp. Rotíferos 3 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
20	Punto 9- Astillero	12-7-95	Lago Cocibolca	9 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
21	Punto 10- Club	12-7-95	Lago Cocibolca	13 spp. Rotíferos 7 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
22	Punto 29	19-5-95	Lago Cocibolca	12 spp. Rotíferos 4 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
23	Punto 15	18-5-95	Lago Cocibolca	11 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
24	Punto 13	17-5-94	Lago Cocibolca	9 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
25	Punto 10	17-5-94	Lago Cocibolca	6 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos
26	Punto 25	19-5-94	Lago Cocibolca	7 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 3 spp. Copepodos
27	Punto 22	18-5-94	Lago Cocibolca	10 spp. Rotíferos 5 spp. Cladoceros 4 spp. Copepodos

Table 3. List of zooplankton species and their occurrence in the localities sampled.

3.1 Rotifera.	SPECIES	LOCALITIES																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Asplanchna sieboldi (Leydig, 1854)						x	x	x	x				x	x	x	x	x				x	x						
Brachionus angularis (Gosse, 1851)					x																							
Brachionus budapestinensis (Daday, 1885)																								x				
Brachionus bennini De Beauchamp, 1939																										x	x	x
Brachionus caudatus Barrois & Daday, 1894				x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Brachionus caudatus vr. vulgatus Ahlstrom, 1940	x	x	x																									
Brachionus caudatus vr. personatus Ahlstrom, 194						x	x																					
Brachionus calyciflorus Pallas, 1776					x	x																						
Brachionus durgae Dhanapathi, 1974														x														
Brachionus falcatus Zacharias, 1898								x	x	x	x	x		x	x		x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Brachionus havanaensis (Rousselet, 1911)	x	x	x		x	x										x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Brachionus quadridentatus (Hermann, 1783)																x												
Brachionus rotundiformis Tschugunoff, 1921	x	x	x	x	x											x												
Brachionus rubens Ehrenberg, 1838									x																			
Keratella americana Carlin, 1943	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Keratella cochlearis (Gosse, 1851)					x	x								x	x		x	x										
Keratella tropica (Apstein, 1907)								x	x	x	x	x		x	x	x						x						
Platylas leloupi Gillard, 1957													x	x		x	x											
Platylas quadricornis (Ehrenberg, 1832)						x	x	x	x	x				x														
Platylas patulus (O.F.Müller, 1786)								x	x		x			x			x	x	x	x			x					
Lepadella rhomboides (Gosse, 1886)									x	x																		
Epiphanes macroura (Barrois & Daday, 1964)						x	x							x		x	x					x		x				
Beauchampiefla eudactyloa (Gosse, 1886)													x	x	x	x												
Dipleuchlanis propatula (Gosse, 1886)								x			x		x	x	x	x												
Lecane bulla (Gosse, 1851)									x	x				x														
Lecane cornuta (O.F.Müller, 1786)													x		x													
Lecane curvicornis (Murray, 1913)								x	x	x	x	x		x	x	x												
Lecane crepida Haring, 1914															x													
Lecane hamata (Stokes, 1896)														x	x	x	x											
Lecane halichysta Haring & Myers, 1926					x																							
Lecane luna (O.F.Müller, 1776)															x													
Lecane leontina (Turner, 1892)						x	x						x	x		x												
Lecane lunaris (Ehrenberg, 1832)						x				x																		
Lecane papuana (Murray, 1913)	x	x	x						x		x		x															
Lecane rhytida Haring & Myers, 1926						x								x														
Lecane unguolata (Gosse, 1887)						x																						
Mytilina compressa (Gosse, 1851)															x	x	x											
Mytilina acantophora Haver, 1938																x		x										
Itura symmetrica Segers, 1994															x	x												
Polyarthra vulgaris Carlin, 1943									x			x		x	x		x	x	x	x			x	x				
Macrochaetus collinsi Haring, 1913										x																		
Trichocerca pusilla (Lauterborn, 1896)						x	x			x		x	x	x	x	x							x					
Trichocerca capucina (Wierzejski & Zacharias, 1863)																							x	x	x		x	x
Testudinella patina vr. dendradena (Hermann, 1783)						x				x	x	x	x	x	x	x												
Testudinella mucronata hauerensis (Gillard, 1967)							x			x	x			x	x													
Filinia longiseta (Ehrenberg, 1834)						x			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x
Filinia novaezealandiae Shiel & Saroemuang, 1993	x	x	x	x				x			x	x	x	x	x	x	x					x	x	x				x
Filinia pefferi Hutchinson, 1964	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x				x
Filinia opoliensis (Zacharias, 1898)						x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x		x	x	x	x	x
Hexarthra intermedia brasiliensis (Wiszniewski, 1929)								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x	x	x	x	x	x	x

FIGURAS

I.- Mapa: Sitios de muestreos

II.- Rotíferos

Fig.1-10:

1.*Lecane leontina*; 2.*Lecane curvicornis*; 3.*Lecane lunaris*;
4.*Lecane papuana*; 5.*Lecane crepida*; 6.*Lecane ungulata*;
7.*Lecane bulla*; 8.*Lecane hamata*; 9. *Lecane rhytida*; 10. *Lecane cornuta*.

Fig.11-18:

11.*Keratella tropica*; 12.*Keratella cochlearis*; 13.*Lepadella rhomboides*;
14.*Plationus patulus*; 15.*Brachionus rubens*;
16.*Dipleuchnis propatula*; 17.*Testudinella patina*;
18.*Testudinella mucronata*.

III.- Cladóceros

Fig.19-24:

19.*Kurzia latissima*, habitus; 20. Post-abdomen; 21. *Notoalona globulosa*, habitus;
22. *Kurzia longirostris*, habitus;
23. Post-abdomen; 24. *Macrothrix triserialis*, habitus.

Fig.25-32:

25. Nuevo género de Chydoridae, habitus; 26. Setas de la valva (ventral anterior, ventral media, ventral posterior, respectivamente); 27. Poros de la cabeza izquierda; labrum

derecho; 28. Antena; 29. Pata uno; 30. pata dos; 31. pata tres; 32. Post-abdomen.

(Dibujado por M. Silva Briano)

IV. Copépodos

Fig. 33-37.- *Arctodiaptomus dorsalis*

33. P5 del macho; 34. Antenula geniculada derecha del macho; 35. Macho, habitus (vista dorsal); 36. P5 de la hembra; 37. Hembra, habitus (vista dorsal).

MAP OF LAKE MANAGUA-RIVER TIPTAPA-LAKE COCIBOLCA

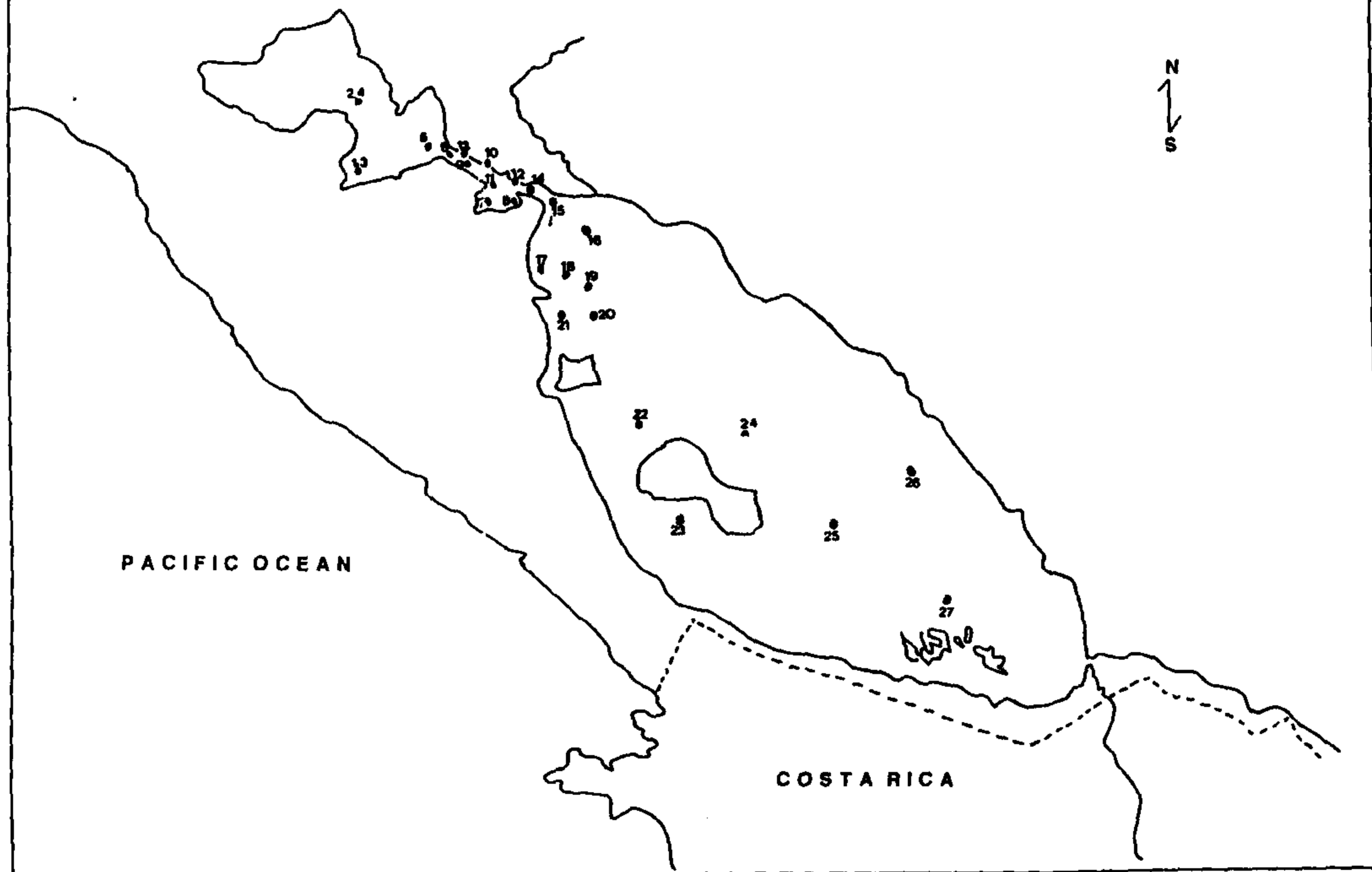


Fig 1

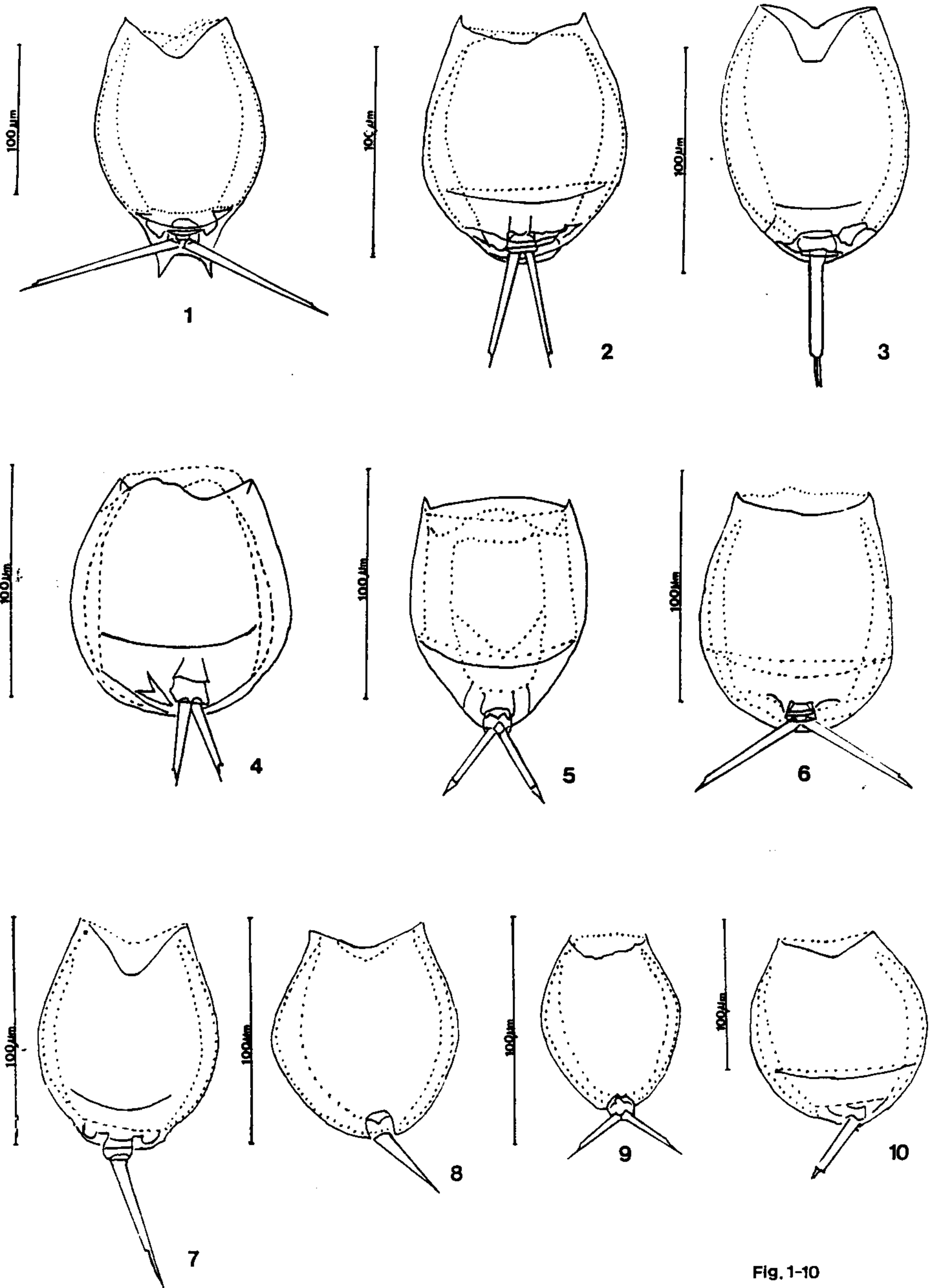


Fig. 1-10

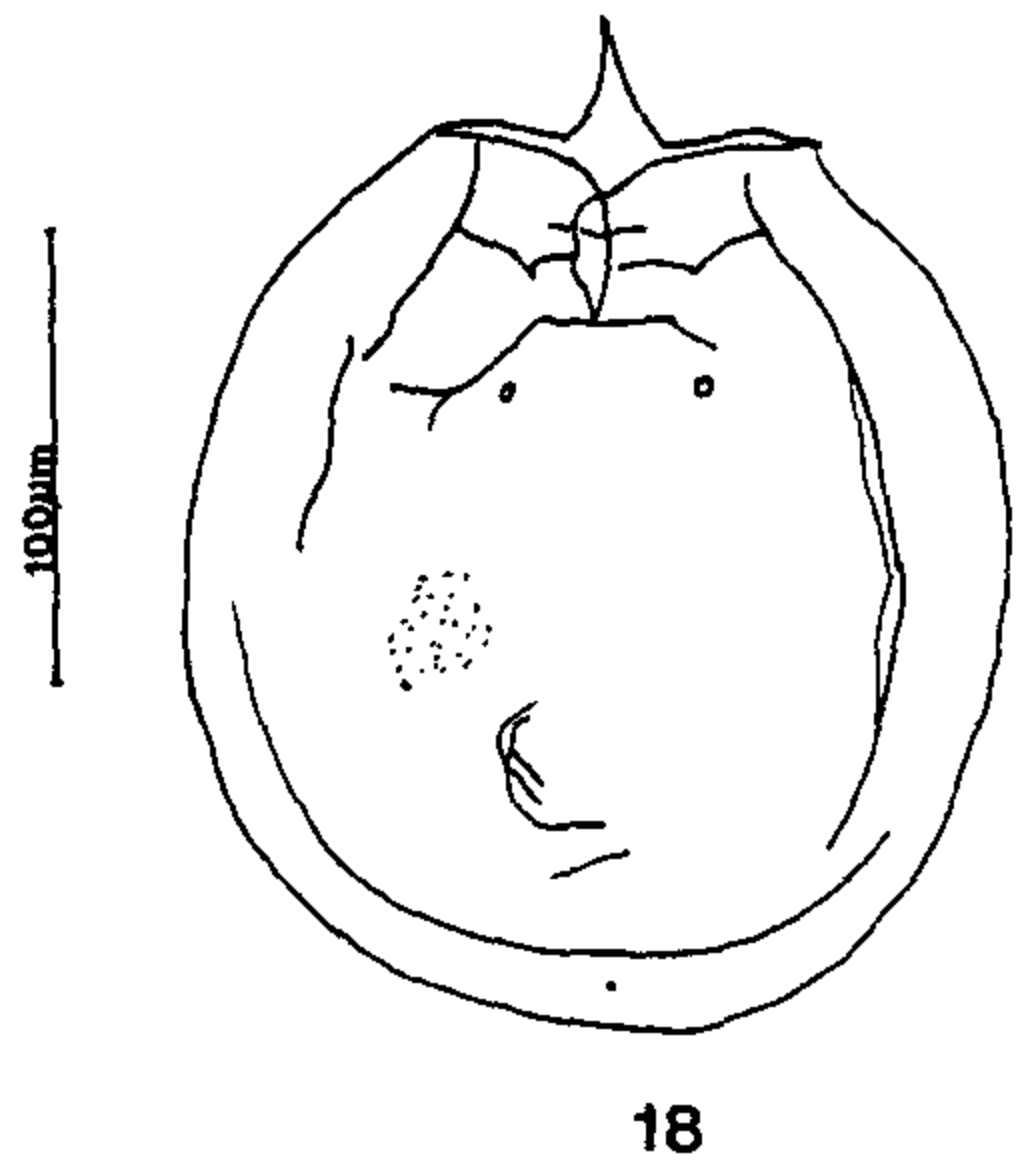
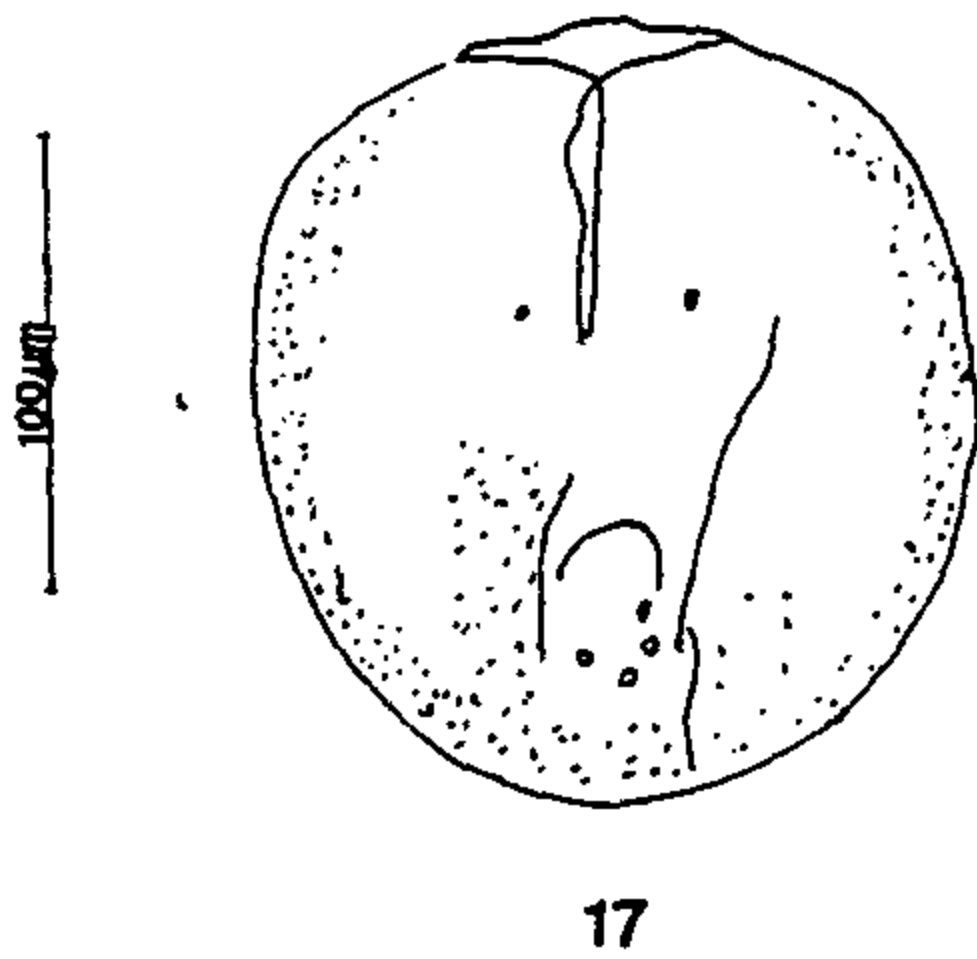
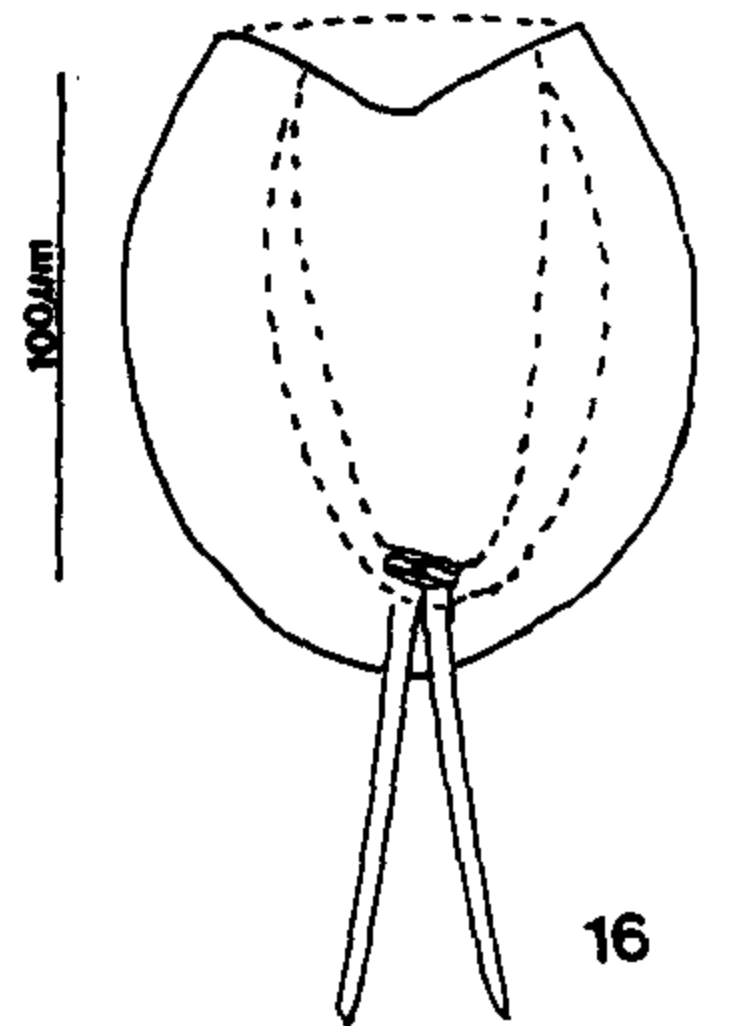
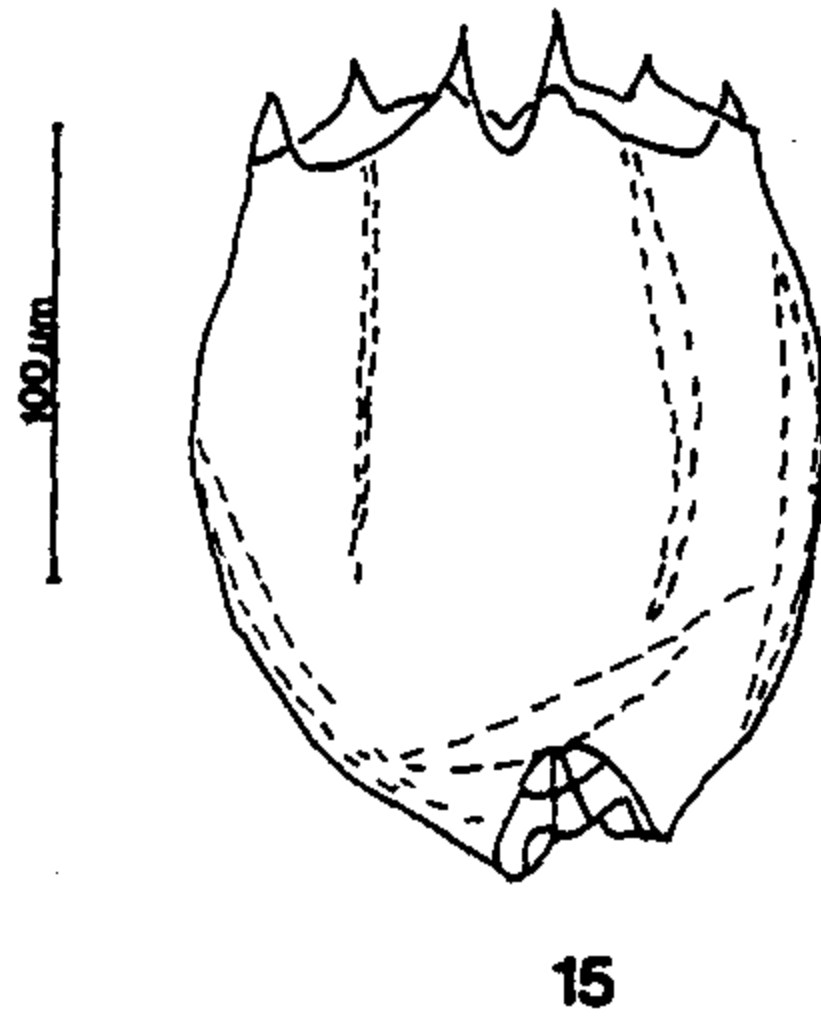
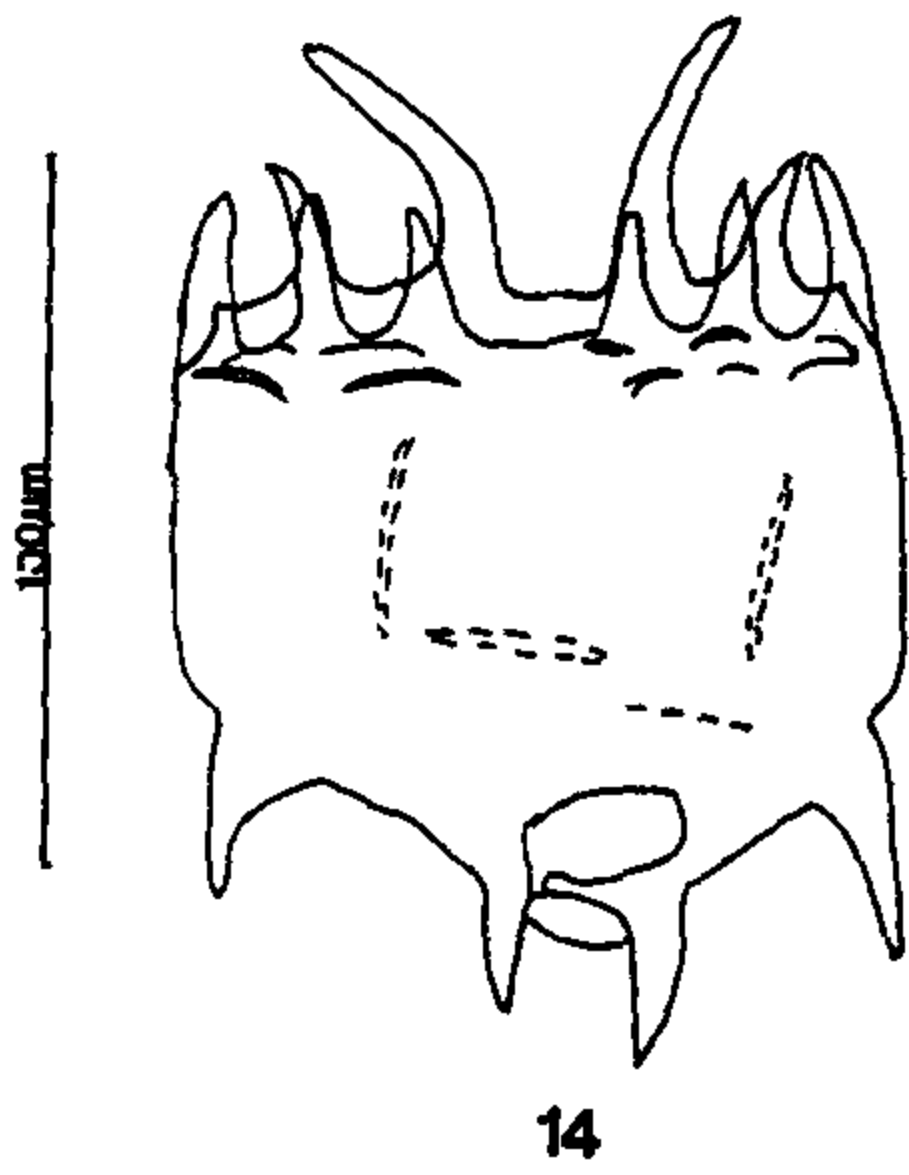
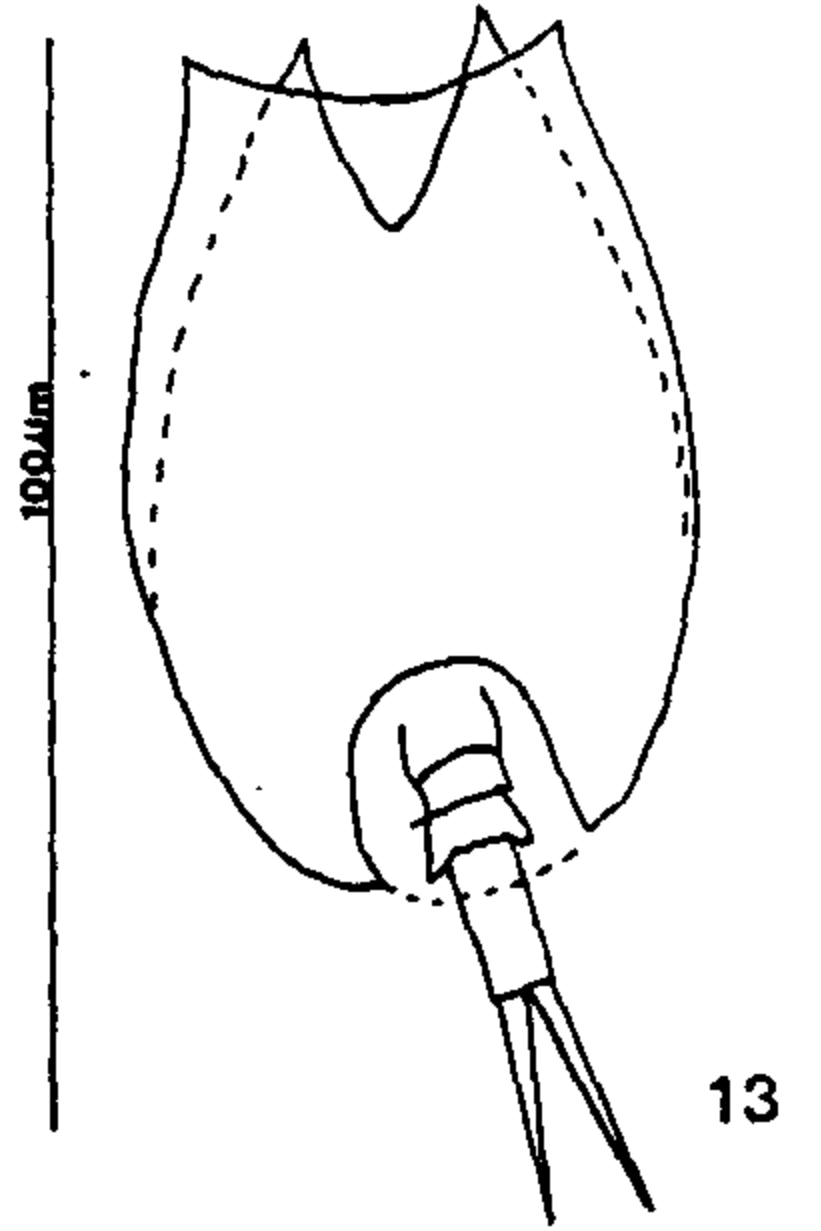
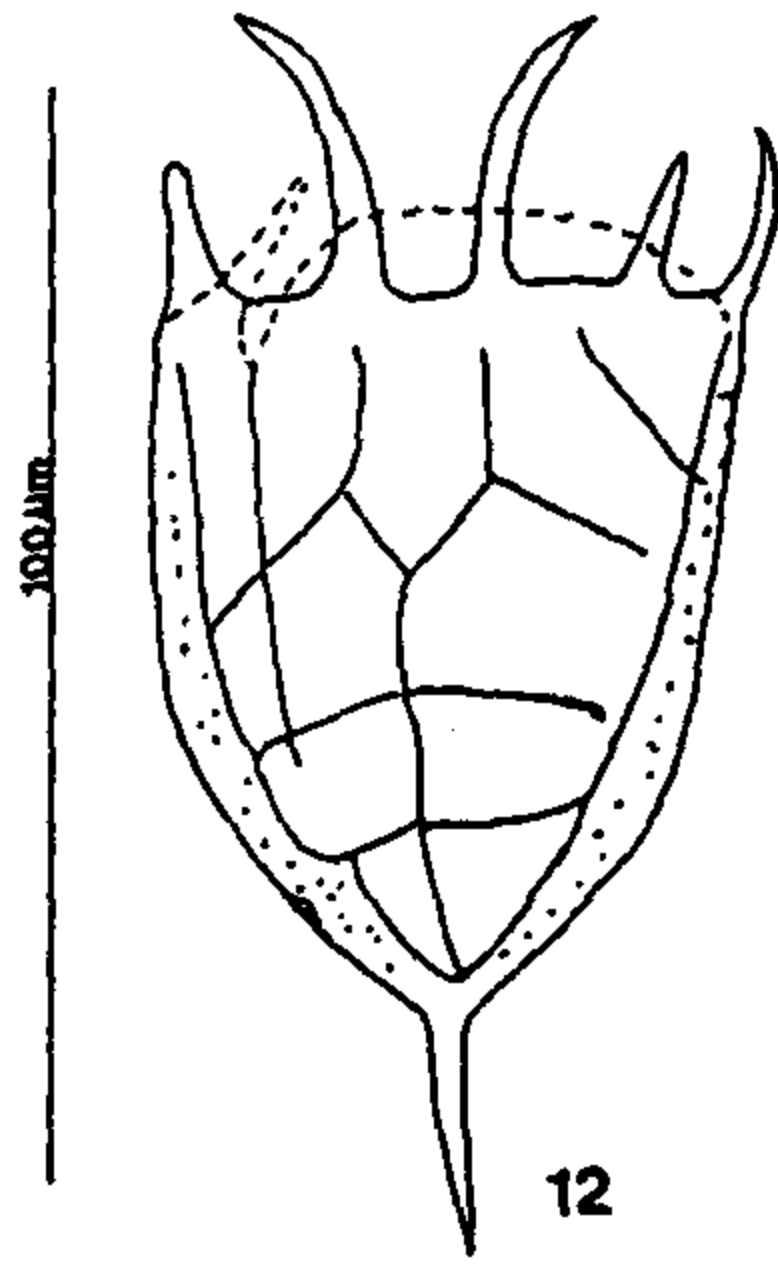
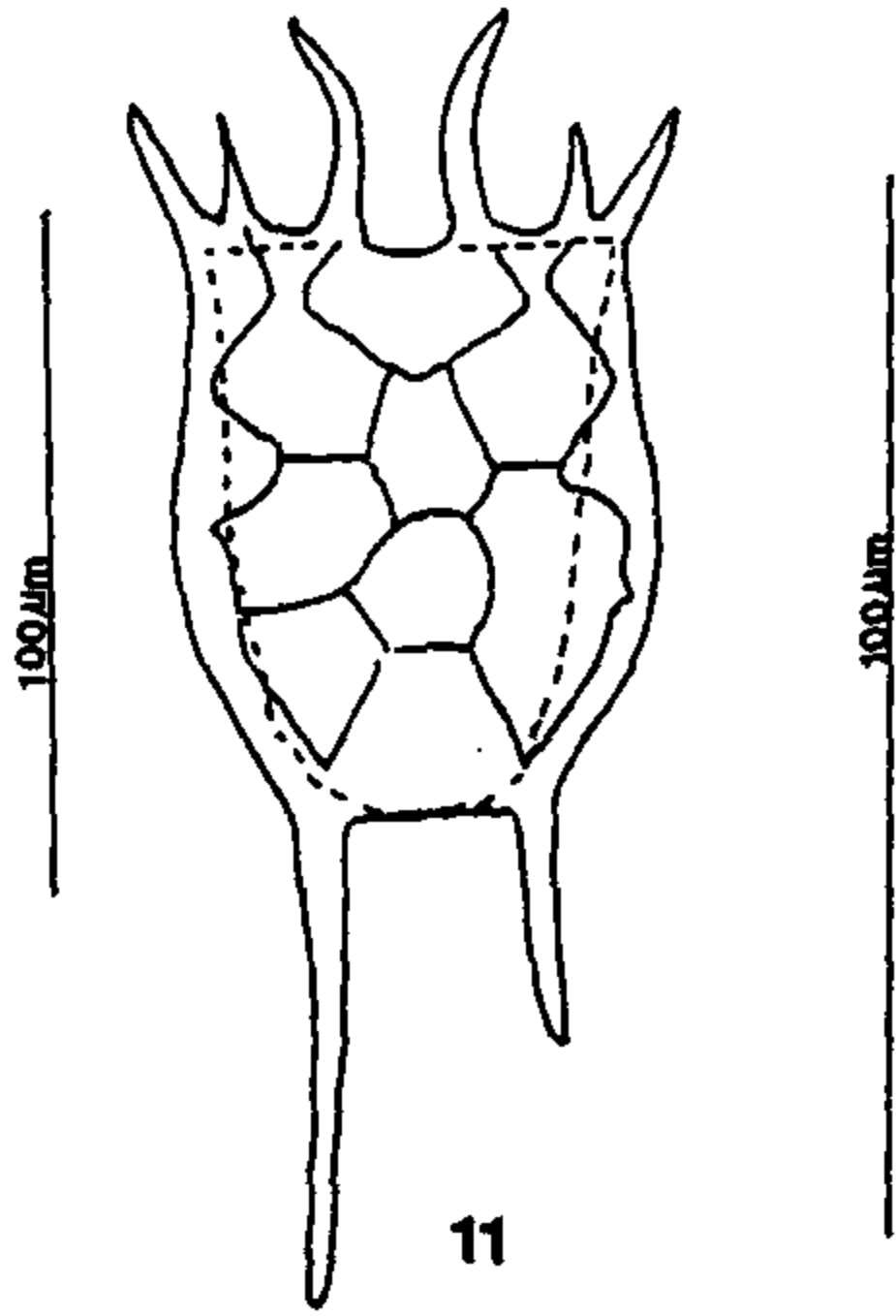
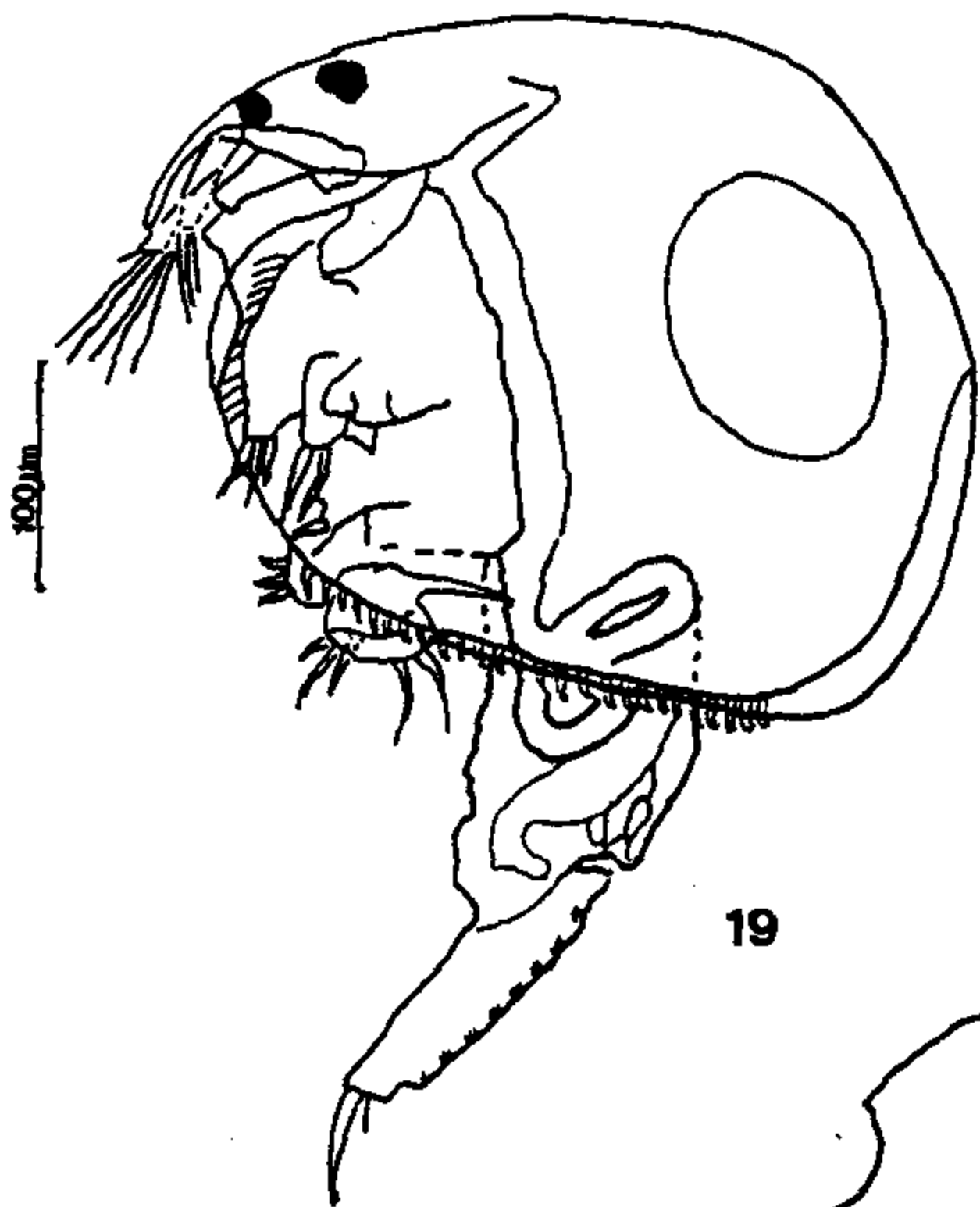
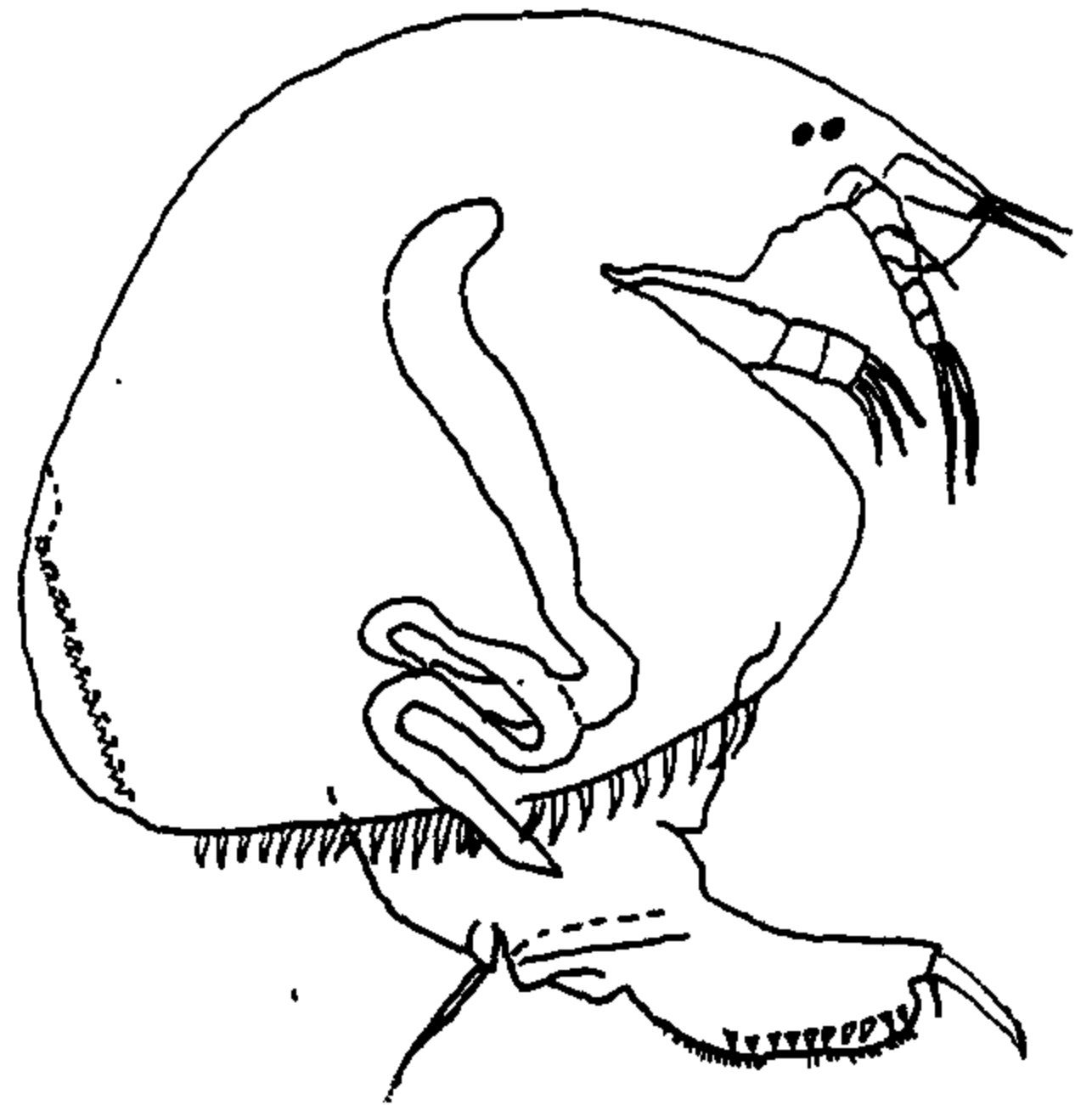


Fig.11-18



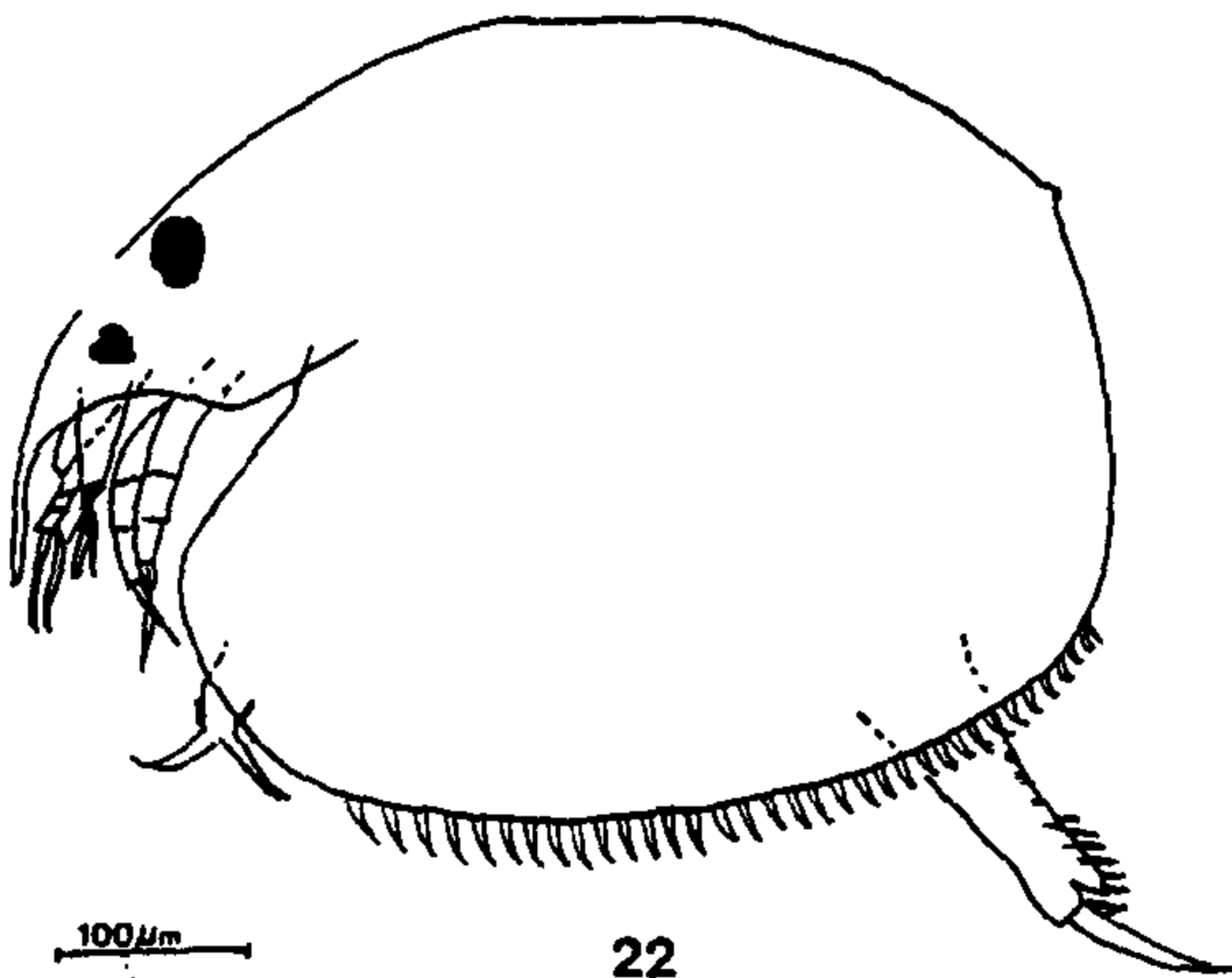
19



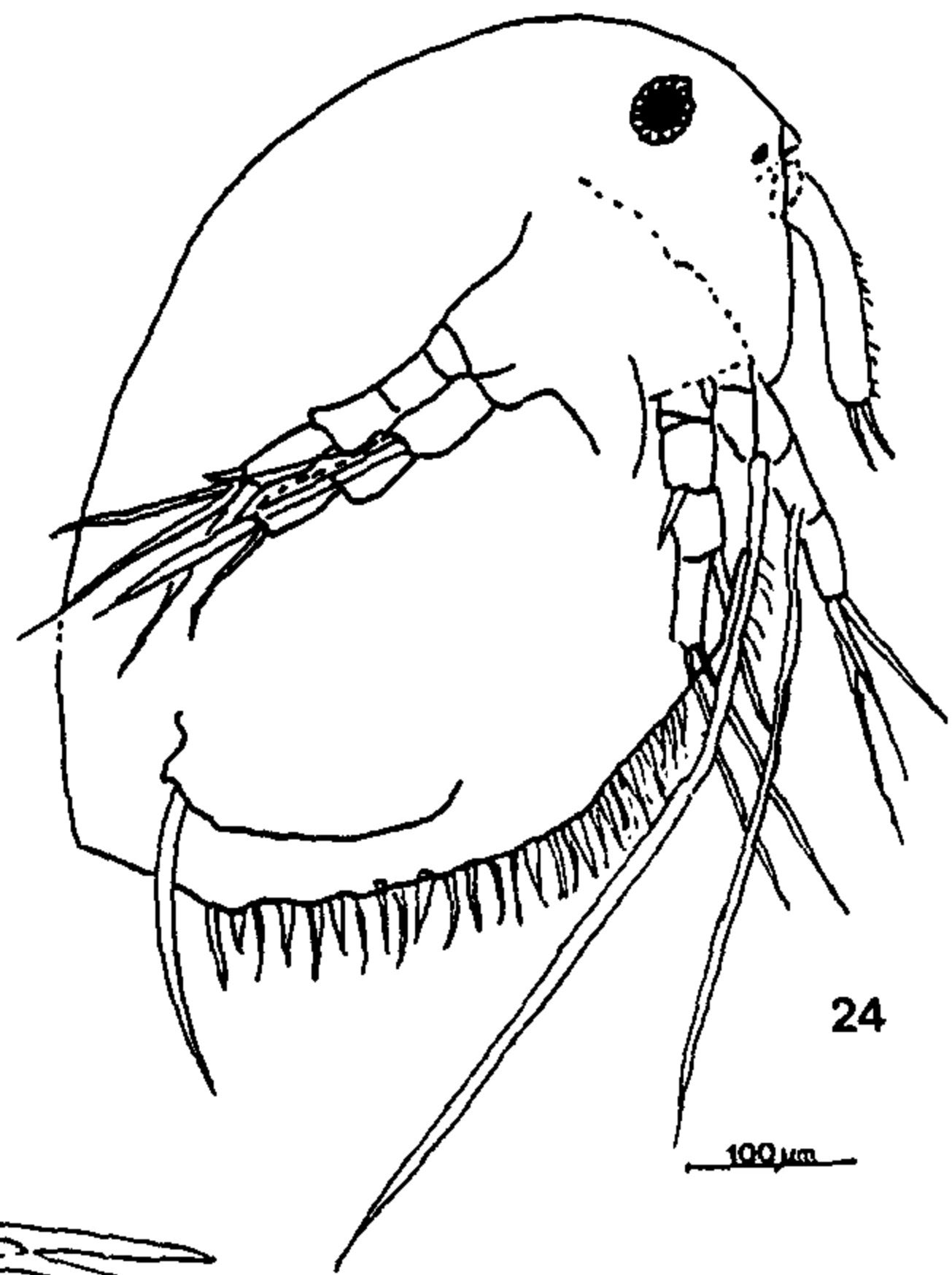
21



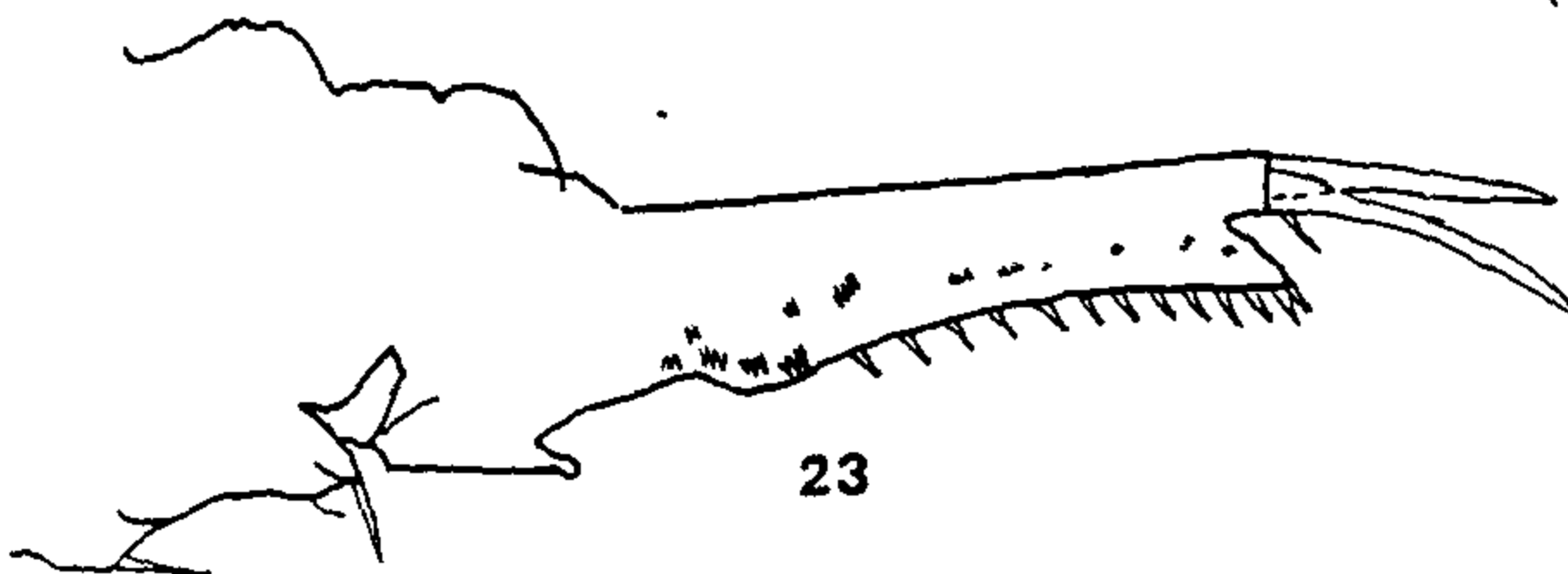
20



22



24



23

Fig.19-24

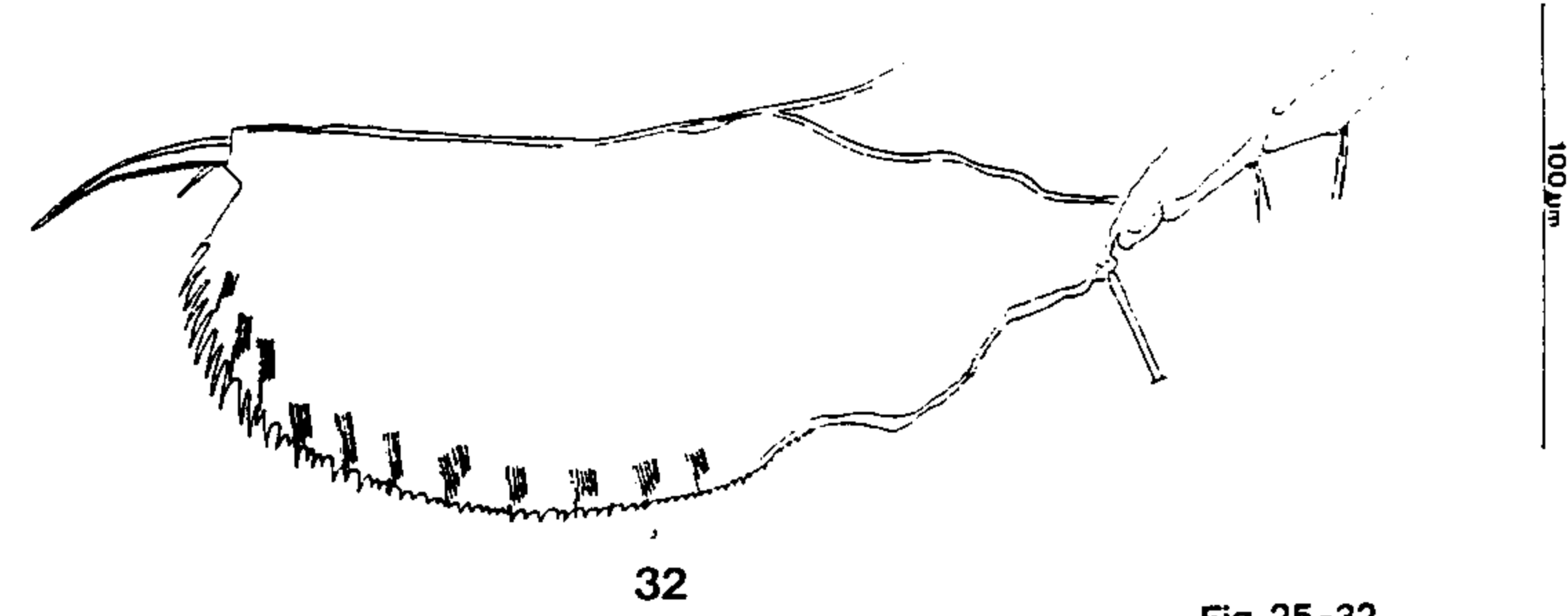
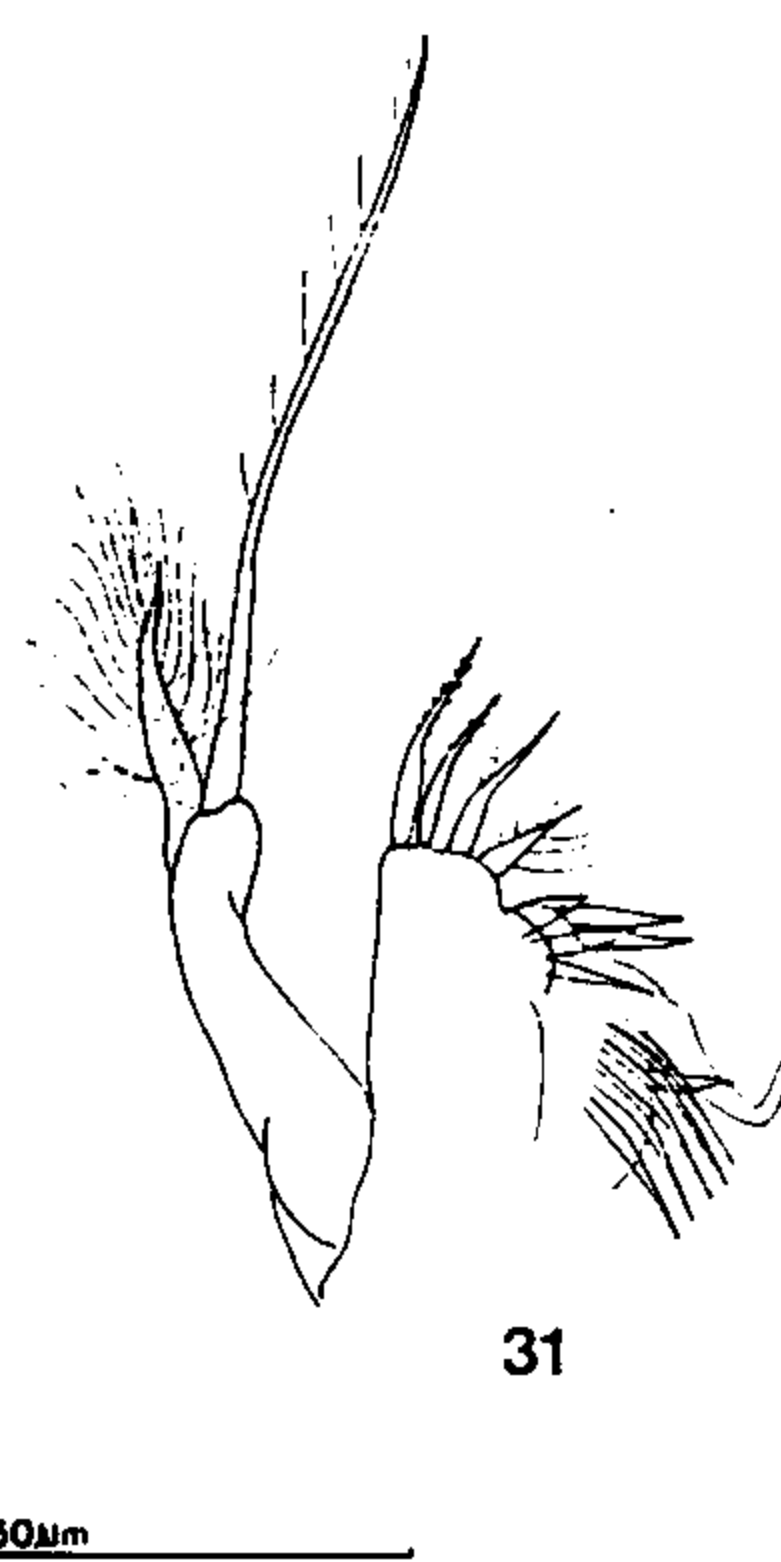
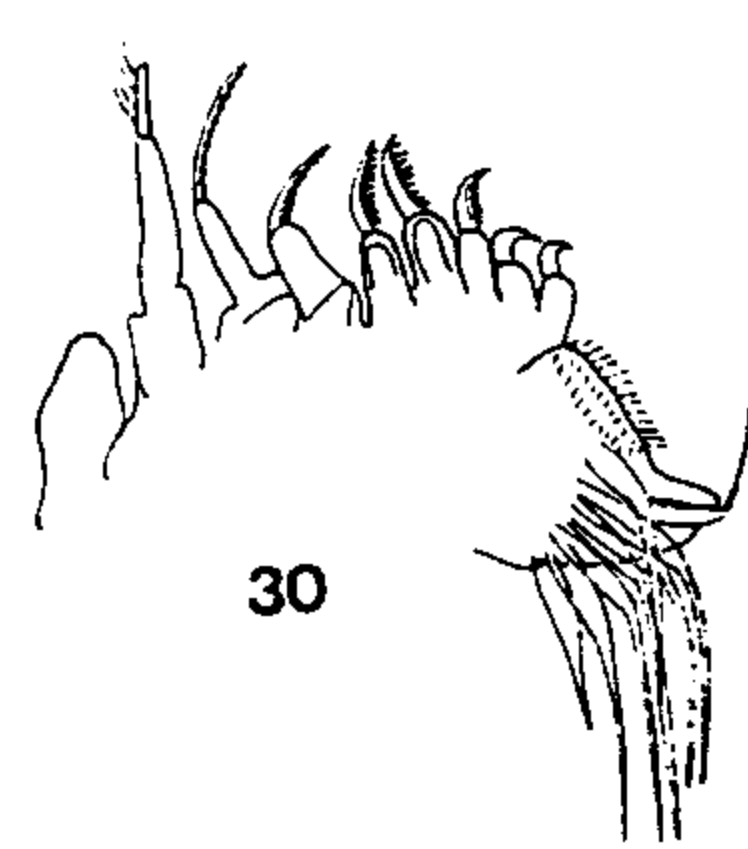
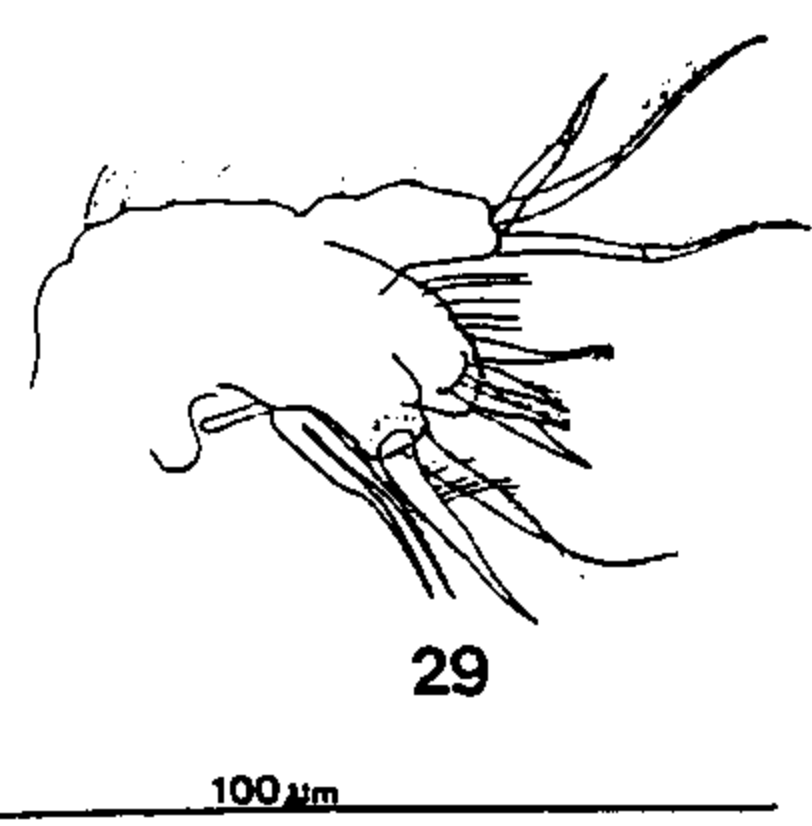
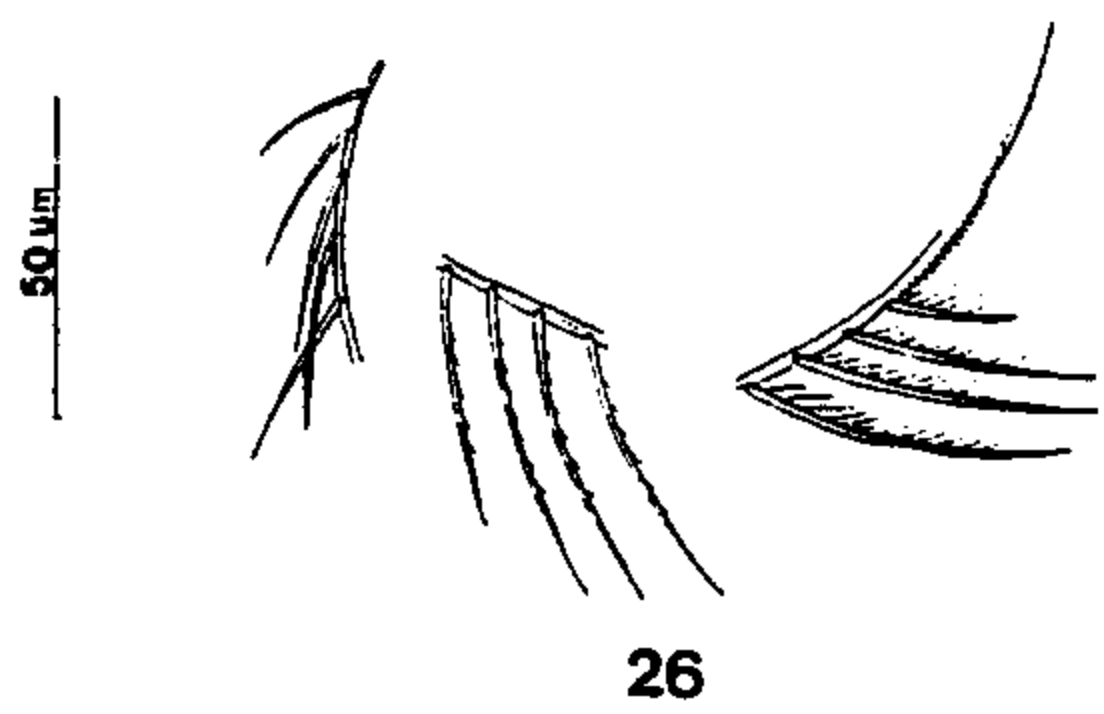
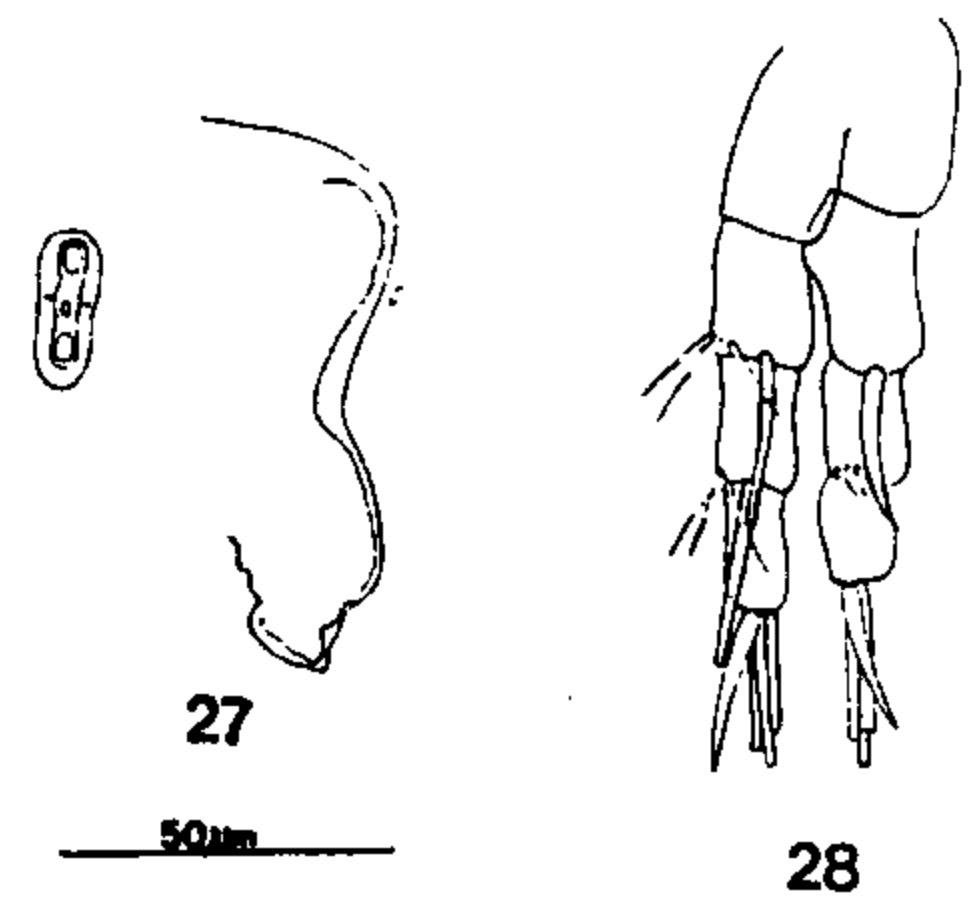
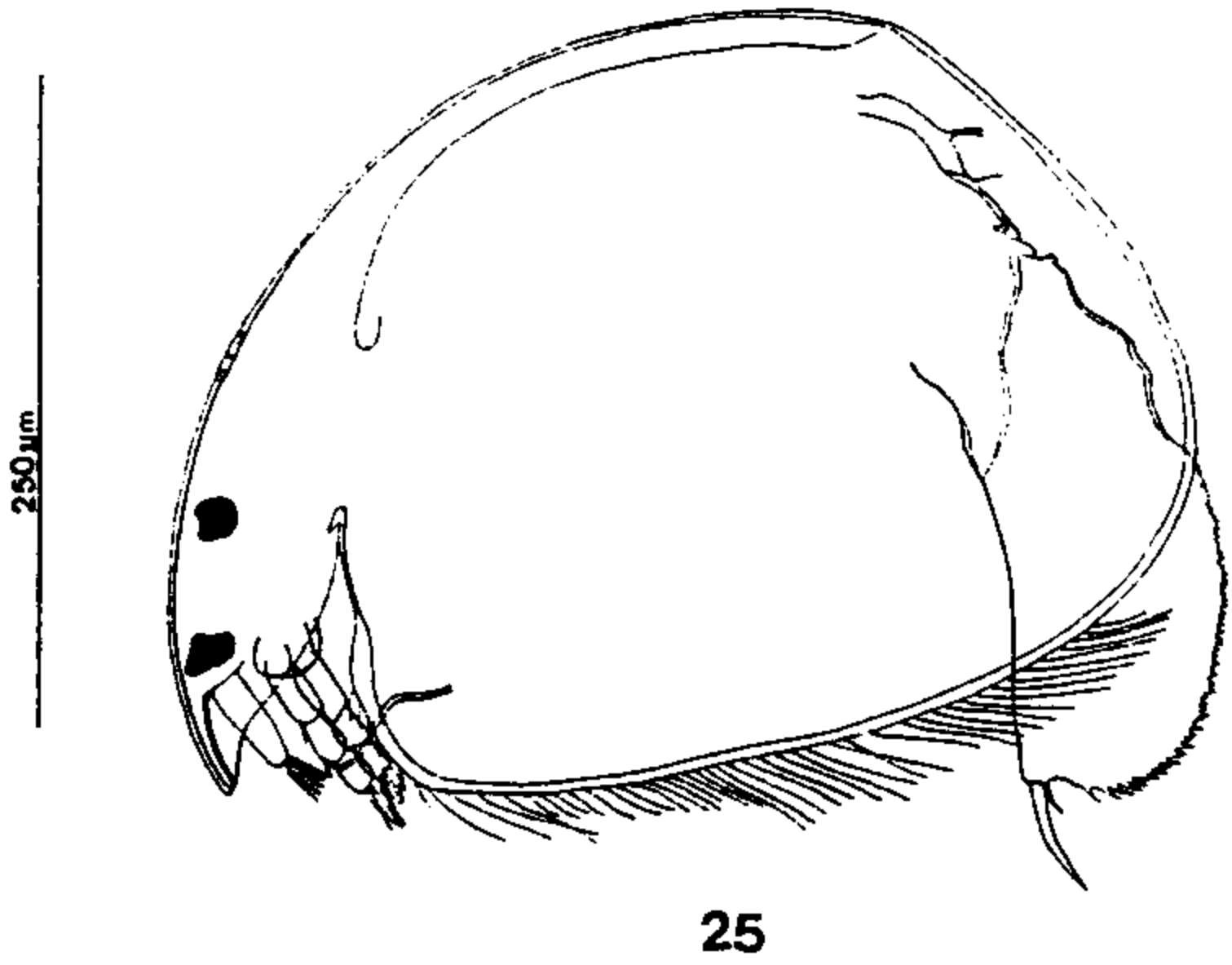
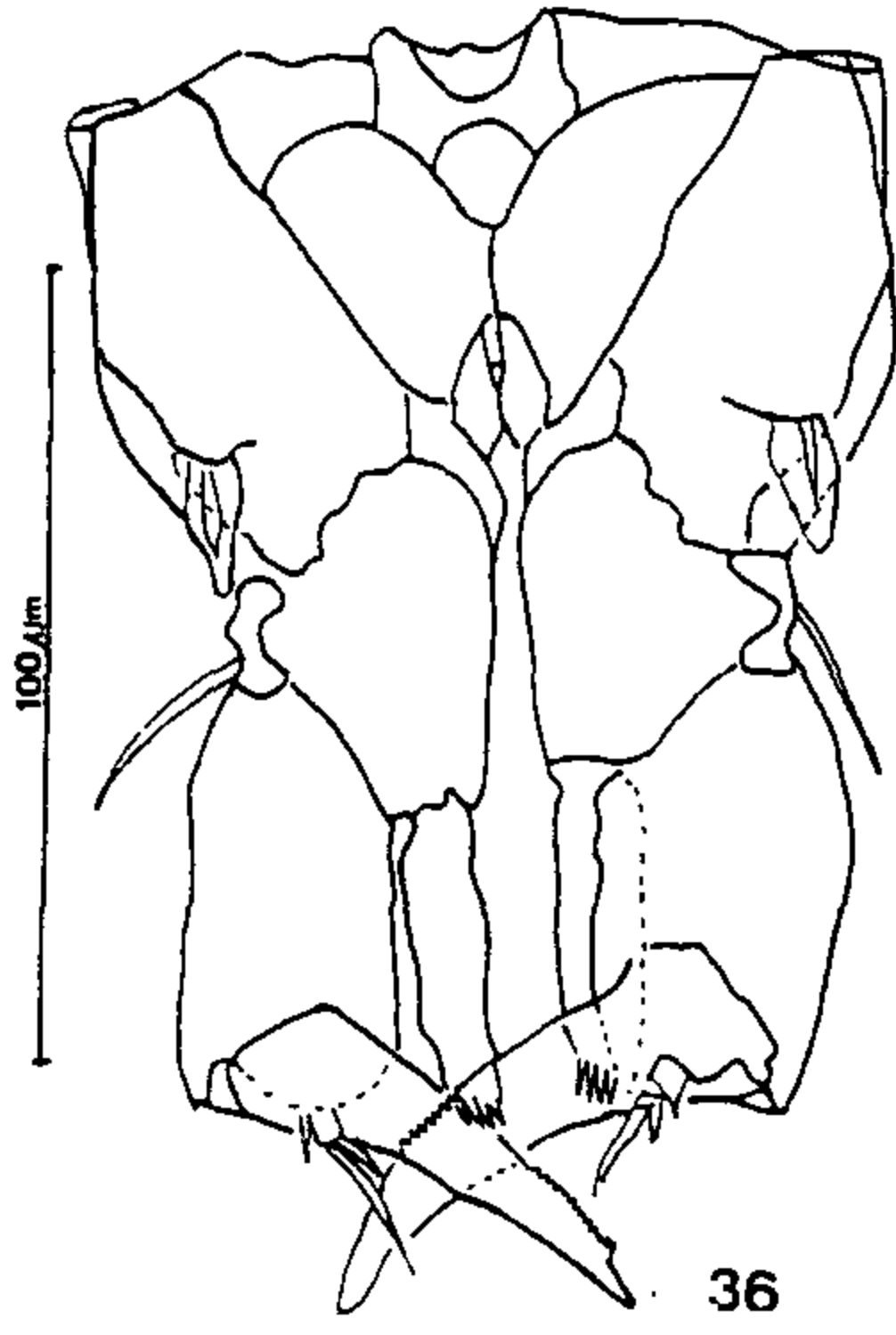
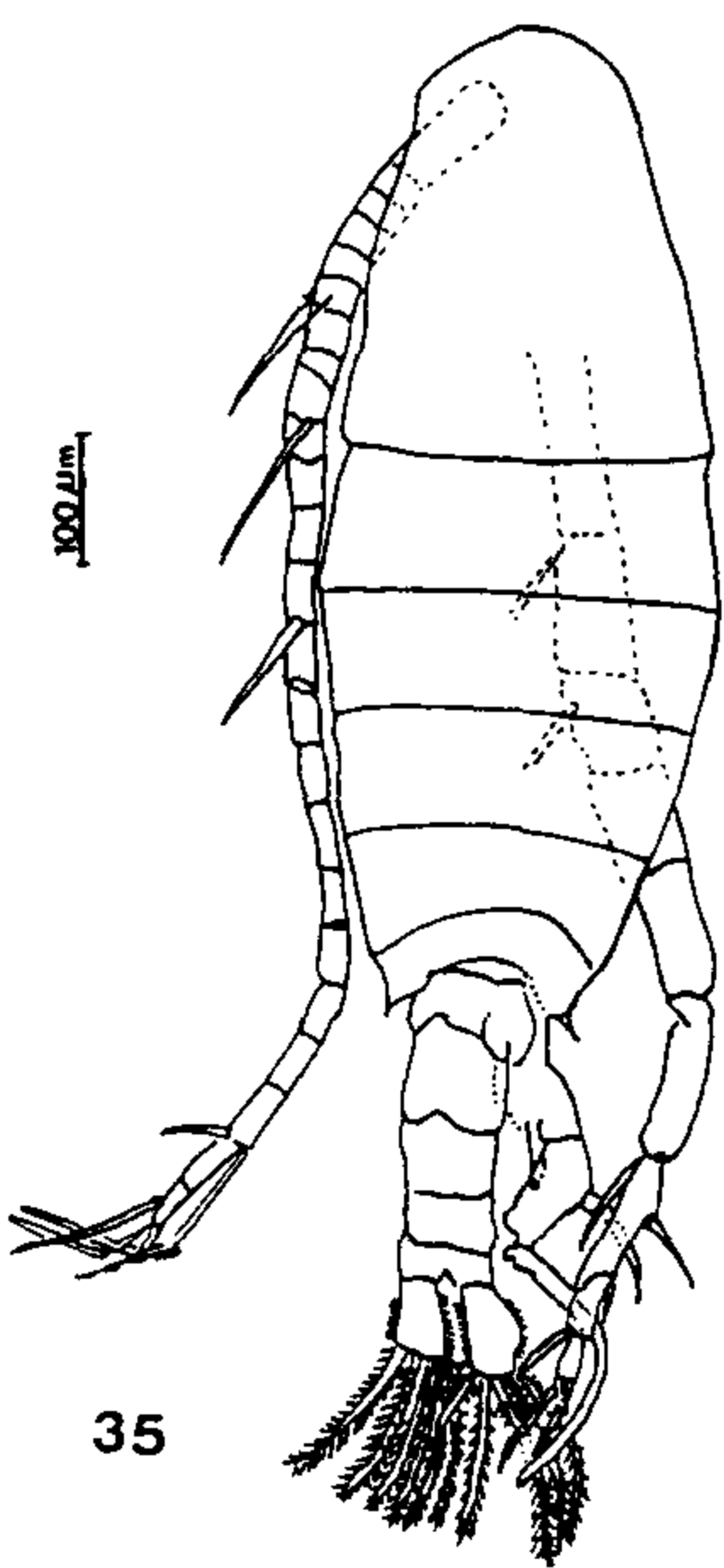
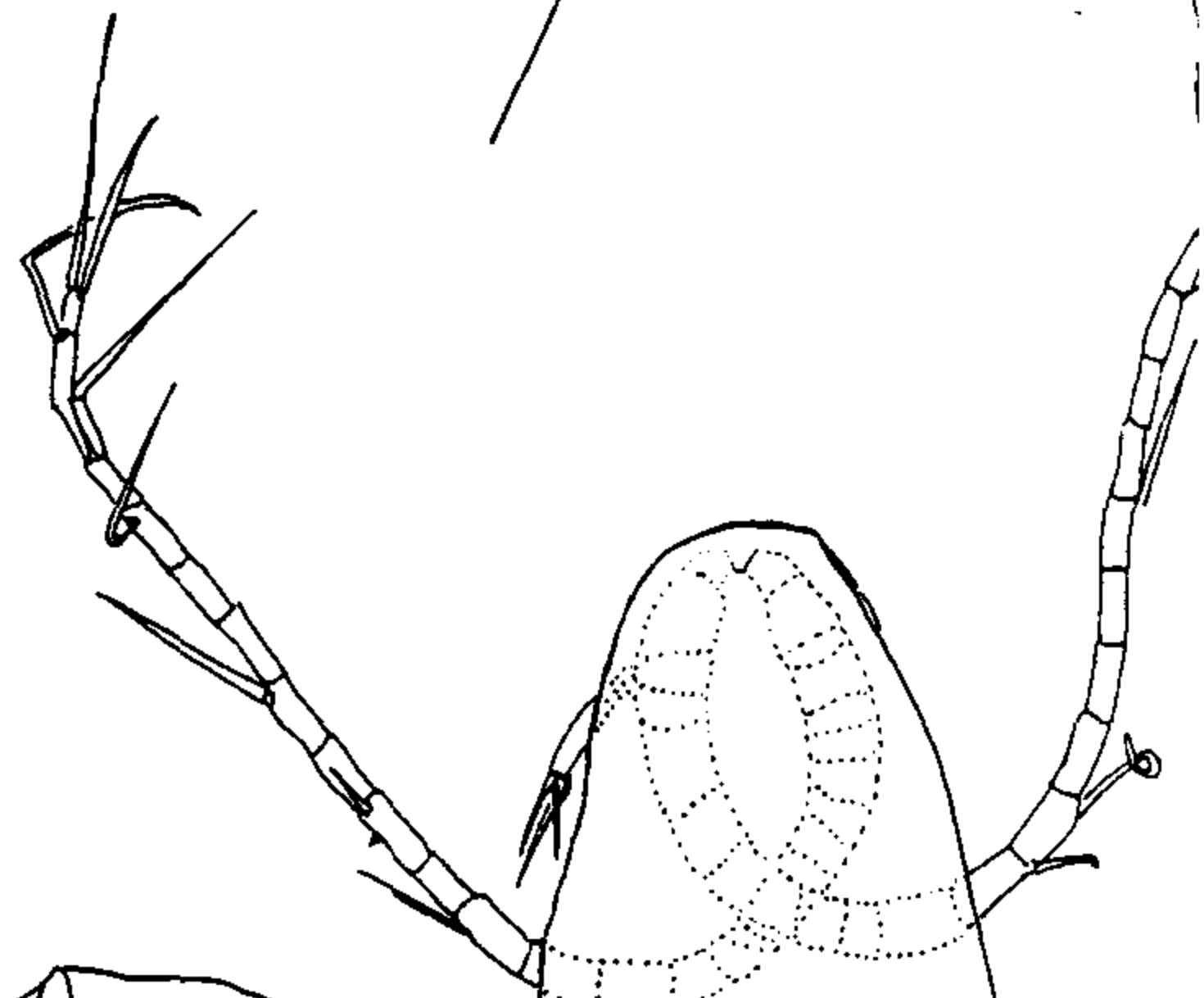
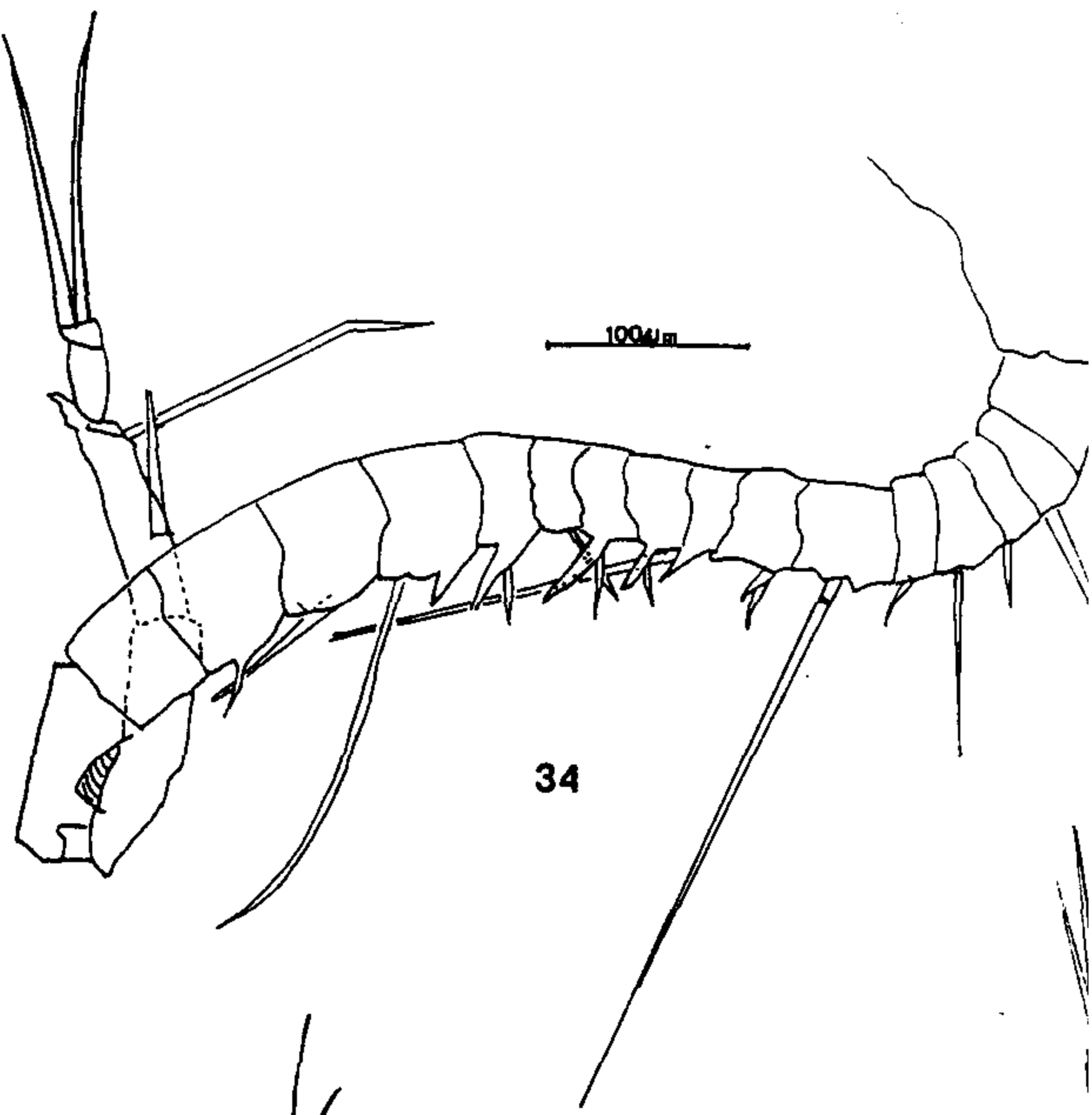
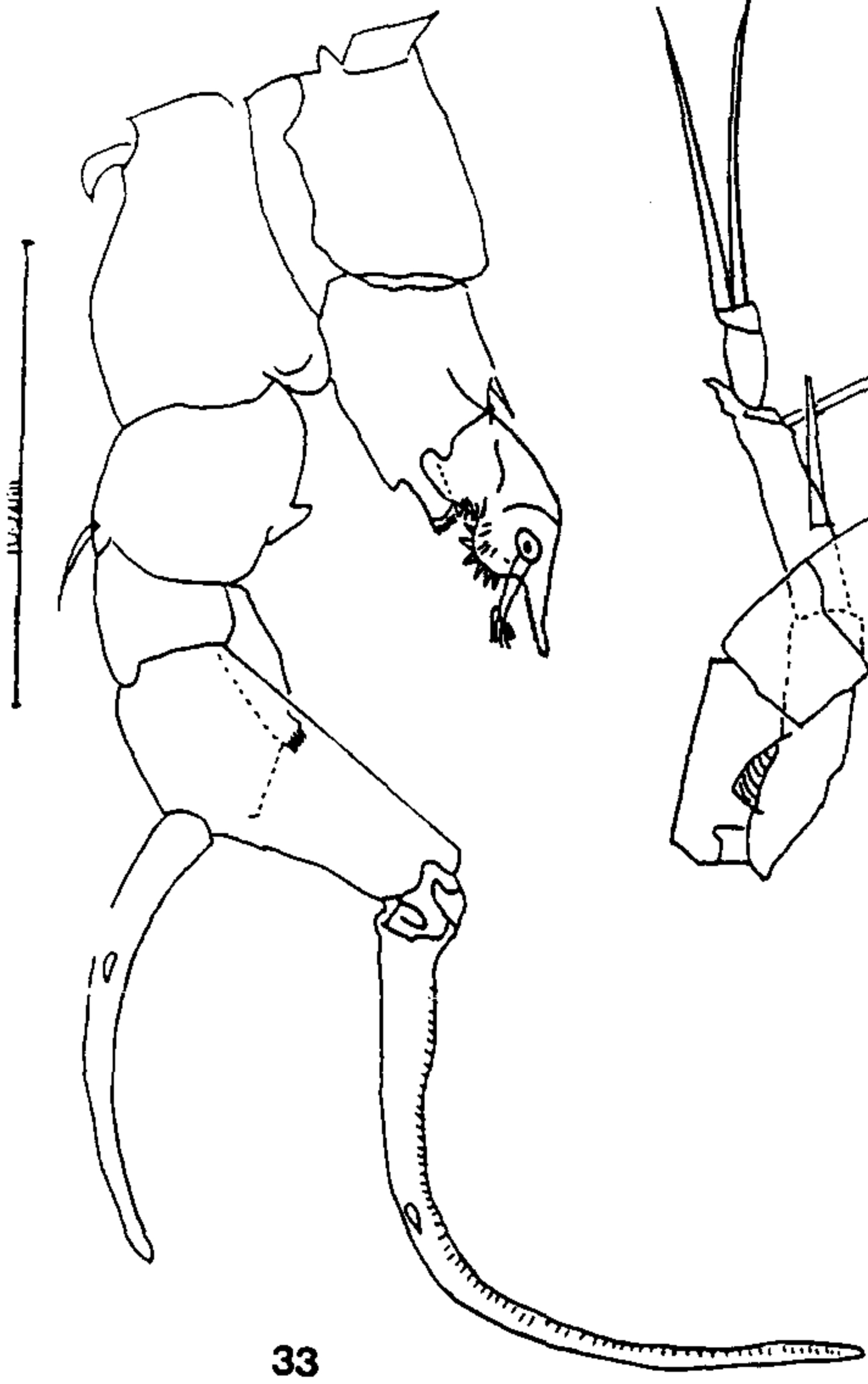


Fig. 25-32



33

34

35

36

37

Fig. 33-37